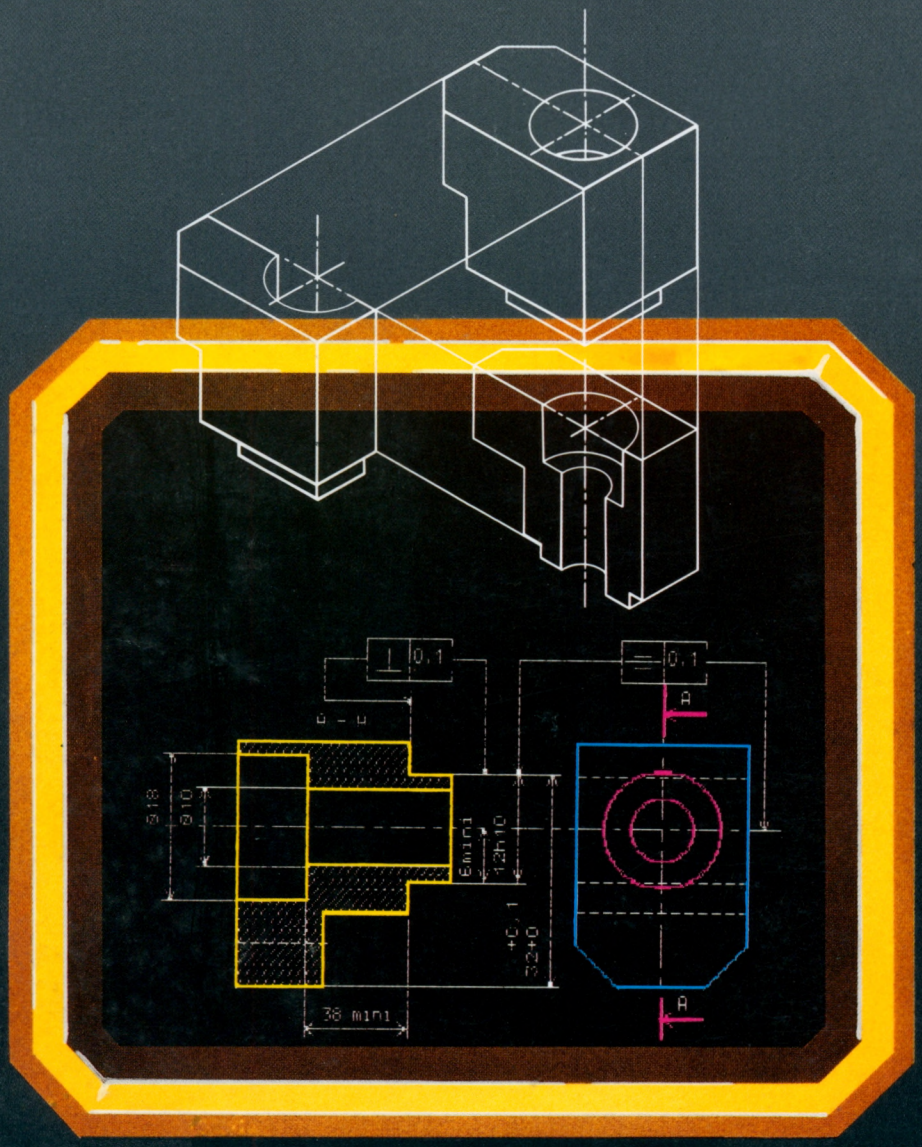
LOGIGRAPH

L'OUTIL INFORMATIQUE ET LE DESSIN DE CONSTRUCTION

G. LECOCQ E. SOBANSKI M. URBANIAK



Dunod

LOGIGRAPH

L'OUTIL INFORMATIQUE ET LE DESSIN DE CONSTRUCTION

LOGIGRAPH

L'OUTIL INFORMATIQUE ET LE DESSIN DE CONSTRUCTION

G. LECOCQ E. SOBANSKI M. URBANIAK

Professeurs de dessin de construction

Lycée professionnel
Lycée enseignement technologique
Formation continue

Dunod

© BORDAS, Paris, 1986
ISBN : 2-04-015961-4

"Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants-droit, ou ayants-cause, est illicite (loi du 11 mars 1957, alinéa 1er de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal. La loi du 11 mars 1957 n'autorise, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective d'une part, et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration."

PRÉFACE

L'objectif de cet ouvrage se situe à deux niveaux :
– acquérir la maîtrise d'une méthode de programmation adaptée au langage informatique,
– particulariser cette méthode par l'introduction de fonctions graphiques propres au dessin de construction.

Après l'étude des instructions élémentaires de tracé, l'utilisateur de ce manuel parvient, progressivement, aux figures géométriques plus complexes, ce qui lui permet de créer des schémas, des perspectives, des dessins de définition et des schémas dynamiques.

Cet ouvrage permet, aux professeurs de dessin de construction notamment, l'élaboration de progiciels, auxiliaires modernes de leur pédagogie. Aux élèves des enseignements technologiques et professionnels, il apporte une réponse aux problèmes de programmation dans le domaine de la construction.

AVERTISSEMENT

Le BASIC, langage de programmation universel, peut être utilisé quel que soit le matériel. Quelques modifications doivent, cependant, être opérées au niveau des fonctions de commande et d'exécution. Leurs correspondances, indiquées à la fin du chapitre 1, Généralités, paragraphe 3, correspondance des fonctions BASIC utilisées dans cet ouvrage, permettent d'adapter les programmes au matériel.
Les dessins réalisés sur table traçante et les « listings » sont écrits au moyen d'un clavier QWERTY dépourvu d'accentuation.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1 : Généralités

1. Le micro-ordinateur Olivetti M 20 1
2. Le traceur HP 7475A 2
3. L'imprimante graphique Olivetti PR15 2

Utilisation du clavier

1. Introduction des caractères 3
2. Caractères de contrôle 3
3. Correction des erreurs de frappe 4

Mode de fonctionnement

1. Mode commande 4
2. Mode exécution 5
3. Mode édition 5

Langage basic

1. Environnements basic et PCOS 5

Fonctions utilisées

1. Instruction Basic 6
2. Commandes basic 6
3. Tableaux de correspondance des fonctions basic utilisées dans cet ouvrage 7

Chapitre 2 : Éléments graphiques

Écrans graphique et alphanumérique. Table traçante .....

1. Écran graphique (EG) 14
2. Écran alphanumérique (EA) 15
3. Table traçante (TT) 15

Le tracé

1. Le point 15
2. Le segment de droite 17
3. Le triangle 19
4. Le rectangle 20

Les figures polygonales inscrites 22

Le cercle 26

L'ellipse 30

Les traits 32

Les hachures 37

1. Trace des hachures en continu 37
2. Trace des hachures par balayage horizontal de l'écran 41

Programme : cosse sur E.G. 48

Exercice d'application : Fourche de cycle sur E.G. 52

Chapitre 3 : Programmes

Programme : *sphère d'attelage sur E.G.* 53
Programme : *sphère d'attelage sur T.T.* 60
Programme : *butée fixe sur T.T.* 64
Programme : *Vérin à vis sur T.T.* 75
Programme : *Taraudage débouchant* 84

Programme : *Intersection cylindre/plan sur T.T.* 90
Programme : *Tableau dimensionnel des vis, tracé des vis H, Q, CHc* 96
Programme : *Assemblage par vis H ou CHc. Cotation fonctionnelle* 108
Programme : *Simulation d'une unité d'usinage à trois vérins* 118

Chapitre 4 : Sous-programmes

Initialisation de la table traçante 128
Tracé des cartouches du format A3 131
Cartouche A4 sur écran graphique 133
Nomenclature A3 sur table traçante 135
Exercice sur écran graphique 137

Index 146

CHAPITRE 1

GÉNÉRALITÉS

Présentation du matériel

Le matériel utilisé dans cet ouvrage regroupe :

— le micro-ordinateur OLIVETTI M20,

— le traceur HEWLETT PACKARD HP 7475 A,

— l'imprimante copie d'écran OLIVETTI PR15.

Nous proposons, au lecteur, une description sommaire de ce matériel dans les pages suivantes.

1. LE MICRO-ORDINATEUR OLIVETTI M 20

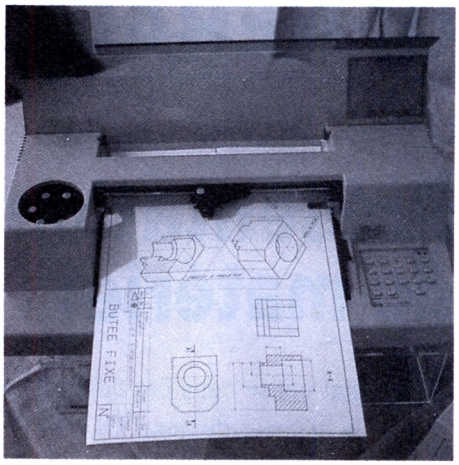
Le micro-ordinateur OLIVETTI M20 est un système autonome conçu pour l'usage professionnel en tant qu'*outil de résolution*. Il est utilisé pour traiter des problèmes *scientifiques, bureautiques* et *graphiques*.
Connecté à des périphériques, il constitue un outil efficace de transmission de données.
Le noyau du M20 est un micoprocesseur Z8001 de 16 bits qui travaille avec un langage BASIC évolué.
La facilité d'utilisation est assurée par l'écran d'affichage alphanumérique et graphique, version monochrome ou version couleur.
Les informations, traitées en mémoire centrale, sont ensuite stockées sur des disques souples de 5 pouces 1/4 faciles d'emploi et assurant une grande rapidité de transfert de celles-ci.

Quelques caractéristiques du M20

- *Capacité de la mémoire centrale* : 128 Ko
- *Capacité de mémoire utilisable* : 58 Ko
- *Capacité de stockage sur disquette* : 320 Ko
- *Deux lecteurs de disquettes.*

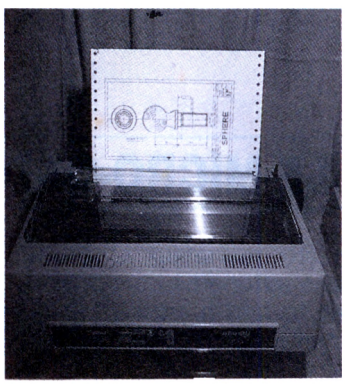
2. LE TRACEUR HEWLETT PACKARD 7475 A

Le traceur HEWLETT PACKARD 7475 A est un périphérique connecté par l'intermédiaire de l'interface HP IEEE 488 ou de l'interface RS 232 C.
Le traceur est un calculateur équipé d'un microprocesseur Z80 qui mémorise les instructions du micro-ordinateur, les traite et les restitue sous forme graphique.
Les tracés peuvent être réalisés sur les formats normalisés A3 et A4. Un commutateur placé à l'arrière de la machine permet le passage d'un format à l'autre.
Une instruction de commande placée dans le programme permet de choisir une couleur de tracé parmi six plumes contenues dans le barillet.



3. L'IMPRIMANTE GRAPHIQUE OLIVETTI PR 15

L'imprimante graphique OLIVETTI PR 15 permet d'établir le listing des programmes situés en mémoire centrale et la reproduction d'un tracé graphique obtenu à l'écran.



Utilisation du clavier

Clavier USA ASCII-QWERTY

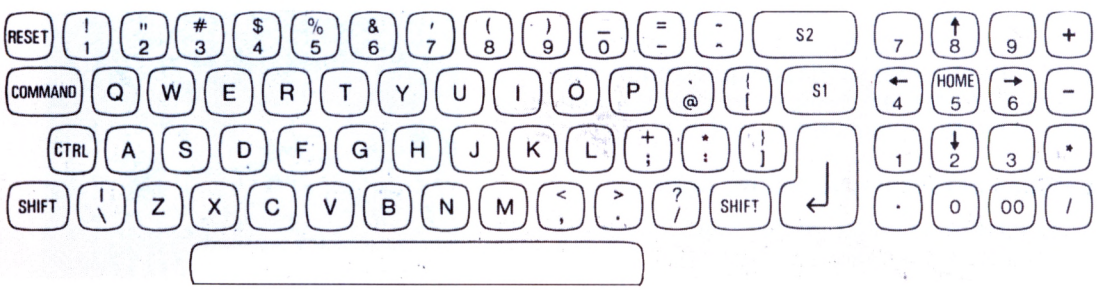


Figure 1.1

Clavier français - AZERTY

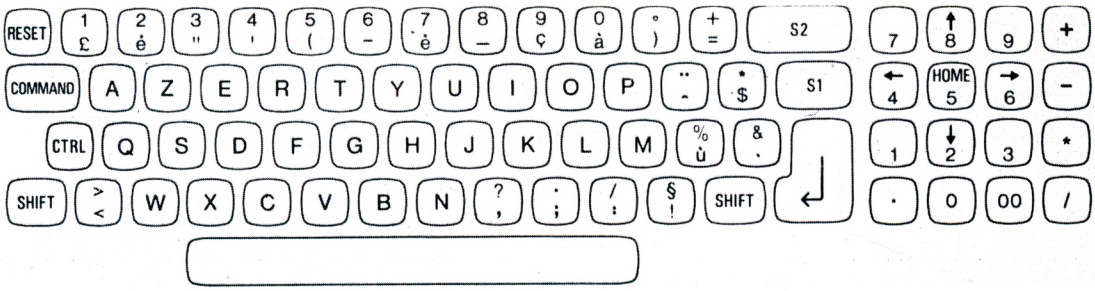


Figure 1.2

— Le clavier permet l'introduction de tous les caractères standard de texte et de contrôle.
Tous les caractères montrés dans ce manuel se réfèrent au clavier ASCII. Quand nous voudrons spécifier les touches que l'utilisateur doit enfoncer pour exécuter une opération, nous indiquerons la séquence exacte des touches à l'intérieur d'un cadre.

Exemple : [LIST] [CR]

Par convention nous utiliserons les lettres [CR] pour indiquer l'une des touches de retour chariot, d'interligne ou de validation de ligne : [S1] [S2] [↵]

Le mot [SPACE] indiquera la barre d'espacement.

Le mot [SHIFT] indiquera l'une des deux touches SHIFT.

1. INTRODUCTION DES CARACTERES

A la mise sous tension, les caractères introduits sont minuscules. Le curseur clignotant ▯ indique la position que va occuper le caractère suivant :

[SHIFT] [A]	La touche [SHIFT] maintenue enfoncée permet d'obtenir soit des caractères majuscules, soit le symbole du haut des touches présentant deux symboles.
[COMMAND] [?/]	Bloque le clavier des lettres A-Z en position majuscule. Pour ramener en position minuscule appuyer à nouveau sur ces touches.
[CR]	Envoie une ligne au système, ou une commande PCOS ou des données.
[SPACE]	Touche d'espacement.

2. CARACTERES DE CONTROLE

[CTRL] ou [COMMAND]	Permet l'introduction des caractères de contrôle ci-après.
[CTRL] [C]	Interrompt l'exécution d'un programme.
[CTRL] [G]	Le curseur change de forme et de vitesse de clignotement. L'affichage des caractères à l'écran est supprimé. En appuyant à nouveau sur ces touches ou sur [CR], on revient à l'affichage normal.

CTRL H	Le curseur est déplacé d'une position vers la gauche. Le dernier caractère composé est effacé.
CTRL S	Suspend la visualisation à l'écran. En appuyant sur n'importe quelle touche; on retrouve la visualisation.
CTRL HOME	On sort de l'état d'insertion tout en restant dans le mode édition.
CTRL RESET	La mémoire est remise à zéro. Le PCOS est rechargé à partir du disque.

3. CORRECTION DES ERREURS DE FRAPPE

CTRL H	Efface le ou les derniers caractères avant d'avoir terminé une ligne (c'est-à-dire avant d'avoir appuyé sur CR qui valide et envoie la ligne).
CTRL C	Efface toute la ligne (avant validation). Si la ligne de programme est validée et si les corrections sont importantes, introduire la ligne correctement en reprenant le même numéro de ligne. La nouvelle ligne remplacera l'ancienne.

Modes de fonctionnement

Le BASIC comporte trois modes de fonctionnement :

Mode commande : Pour introduire les programmes et les lignes immédiates;
Mode exécution : Pour exécuter les programmes et les lignes immédiates;
Mode édition : Pour éditer les lignes du programme.

1. MODE COMMANDE

Lorsque l'ordinateur est en mode commande, il affiche un appel spécial : OK.
Le BASIC n'accepte votre entrée que lorsque vous terminez la ligne en appuyant sur CR.
Le BASIC ignore toujours les espaces de début dans une ligne. Il saute au premier caractère qui n'est pas un espace. Si ce caractère n'est pas un chiffre le BASIC traite la ligne comme une ligne immédiate. Si c'est un chiffre, la ligne est traitée comme une ligne de programme.

Exemple : 1ØØ PRINT «le sinus de 1,5 radian est»; SIN (1.5).
C'est une ligne de programme qui est mémorisée quand on appuye sur CR. Pour l'exécuter il faut introduire RUN CR.
Par contre, la ligne ci-dessous est une ligne immédiate qui est exécutée dès que l'on appuie sur CR.
PRINT «le sinus de 1.5 radian est»; SIN (1.5).

Quand on introduit une séquence de lignes de programme, elles sont mémorisées dans l'ordre indiqué par leur numéro (quel que soit l'ordre dans lequel elles ont été introduites) et le programme n'est exécuté que lorsqu'on introduit [RUN] [CR].

Le mode commande comprend les sous-modes suivants :

— **immédiat** ou direct, quand on introduit une ligne immédiate

— **programme,** quand on introduit une ligne de programme.

2. MODE EXECUTION

Un programme en BASIC est exécuté dans l'ordre des numéros de ligne sauf si une instruction de contrôle (GOTO, IF ... THEN ... ELSE, FOR ... NEXT, WHILE ... WEND) ne dicte autre chose.

3. MODE EDITION

Le BASIC comprend un éditeur de ligne pour la correction des lignes de programme.

[EDIT] [SPACE] [1ØØ] [CR] — Le BASIC affiche la ligne 1ØØ.

[EDIT] [SPACE] [.] [CR] — Le BASIC affiche la ligne courante, c'est-à-dire la dernière ligne introduite ou éditée.

On peut alors effacer, insérer, remplacer des caractères au moyen des sous-commandes du mode édition.

Langage BASIC

Le BASIC (*Beginner's All purpose Symbolic Instruction Code*) est un langage de programmation universel que l'on peut utiliser pour résoudre à la fois les problèmes commerciaux et les problèmes scientifiques et techniques.

Le BASIC est relativement facile à apprendre et à utiliser car il est formé d'instructions et de commandes qui s'expliquent d'elles-mêmes. Différentes versions de BASIC sont disponibles sur différents ordinateurs.

1. ENVIRONNEMENTS BASIC ET PCOS

Le système M20 comporte un ordinateur et un ensemble de programmes fournis par OLIVETTI. Les «*programmes du système*» sont résidants sur un mini-disque souple : c'est le disque système.
Les programmes du système, qui comprennent le BASIC et le PCOS (*Professionnal Computer Operating System*) permettent de donner des instructions à l'ordinateur en un langage similaire au langage humain. Ils fonctionnent en convertissant les instructions données en un langage machine compris par l'ordinateur. Il y a une inter-action avec l'ordinateur en utilisant les commandes PCOS et BASIC et les instructions BASIC.

Fonctions utilisées

1. INSTRUCTIONS BASIC

Ce sont les ordres que l'on fournit à l'interpréteur BASIC.

B Dessine un rectangle à partir des coordonnées des points extrêmes.

BF Dessine un rectangle plein.

CALL Appelle une commande PCOS.

CIRCLE Instruction de tracé du cercle.

CLS Efface entièrement l'écran.

COLOR Sélectionne les couleurs du fond et celles des caractères ou graphiques.

CURSOR Positionne le curseur texte ou le curseur graphique (cursor point).

DATA Liste de données numériques ou chaînes de caractères.

DEFFN Définit une fonction numérique ou de chaîne.

DIM Dimensionne un tableau.

END Indique la fin d'un programme.

FOR ... TO ... NEXT *Exemple :* FOR T = 1 TO 1Ø NEXT T :
Les instructions situées entre FOR et NEXT T doivent être exécutées dix fois de suite. Le pas de variation de la variable T peut être différent de 1.

GOSUB *Exemple :* GOSUB 5ØØ.
Envoie le programme à la ligne 5ØØ, première ligne d'un sous-programme. La dernière instruction de ce sous-programme est alors RETURN et elle fait reprendre l'exécution du programme à la ligne qui suit l'instruction GOSUB.

GOTO Transfère le contrôle à une ligne du programme.

IF THEN ELSE Si la condition qui suit IF est réalisée alors l'instruction qui suit THEN est exécutée. Sinon le programme saute ce qui suit THEN et poursuit à la ligne suivante.

INPUT *Exemple :* INPUT A
Affiche un point d'interrogation à l'écran et attend une réponse numérique qui sera affectée à la variable A.

LINE Trace le trait qui joint deux points pour lesquels on précise les coordonnées.

L PRINT Liste le programme sur l'imprimante.

NEXT Voir l'instruction FOR.

TAN Donne la tangente d'un argument exprimé en radians.

2. COMMANDES BASIC

Elles permettent d'exécuter immédiatement une opération spécifique indépendamment de tout programme.

AUTO Numérote automatiquement le programme. En appuyant sur [CTRL] [C] le numérotage est arrêté.

CONT Permet de reprendre l'exécution d'un programme après arrêt par [CTRL] [C].

DELETE Permet l'effacement d'une ligne ou d'un ensemble de lignes de programme.

EDIT Introduit le mode édition à la ligne spécifiée.

FILES	Liste les fichiers dans le répertoire du disque.
KILL	Efface un fichier mémorisé sur disque.
LIST	Liste les lignes du programme sur l'écran.
LLIST	Liste les lignes du programme sur l'imprimante.
LOAD	Charge, en mémoire, un programme contenu sur une disquette.
MERGE	Charge un programme à partir d'une disquette et l'ajoute au programme déjà en mémoire.
NEW	Efface le programme contenu en mémoire.
PSET	Affiche un point à l'écran.
PRINT	Affiche à l'écran.
READ	Affecte, à une variable, la valeur correspondante précisée dans DATA.
REM	Insère une « REMARQUE » dans le programme BASIC. On peut remplacer REM par une apostrophe « ' ».
RENUM	Renumérote les lignes d'un programme.
RETURN	Voir GOSUB.
RUN	Charge et exécute un programme BASIC situé sur disquette.
SAVE	Sauvegarde sur disquette le programme situé en mémoire.
SCALE	Définit l'échelle entre les coordonnées de l'utilisateur (mm par exemple) et les coordonnées du matériel (pixel).
WHILE/ WEND	Exécute une série d'instructions dans une boucle tant qu'une condition trouvée est vraie.

3 TABLEAUX DE CORRESPONDANCE DES FONCTIONS BASIC UTILISEES DANS CET OUVRAGE

	Arctangente	Arcsinus	Arccosinus	CALL	CHR$
Alice					CHR$ ( )
Amstrad	ATN ( )			CALL	CHR$ ( )
Apple	ATN ( )			CALL	CHR$ ( )
Atari	ATN ( )				CHR$ ( )
Atom	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	LINK	$ ( )
BBC	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	CALL	CHR$ ( )
Casio PB100	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )		
Casio FX702P	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )		
Commodore	ATN ( )			SYS	CHR$ ( )
Dragon 32	ATN ( )			EXEC	CHR$ ( )
Hector	ATN ( )		ACS ( )	USR	CHR$ ( )
Lynx	ATN ( )	ARCSIN ( )	ARCOS ( )	CALL	CHR$ ( )
Olivetti	ATN ( )			CALL	CHR$ ( )
Oric 1	ATN ( )			CALL	CHR$ ( )
Oric Atmos	ATN ( )			CALL	CHR$ ( )
Sharp PC1251	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	CALL	CHR$ ( )
Scharp PC1500	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	CALL	CHR$ ( )
Thomson TO7					CHR$ ( )
Thomson MO5					CHR$ ( )
TI99	ATN ( )				CHR$ ( )
Vic 20	ATN ( )			SYS	CHR$ ( )
ZX 81	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	LET	CHR$ ( )
ZX Spectrum	ATN ( )	ASN ( )	ACS ( )	USR	CHR$ ( )

remarque : a=argument

	CLS	COLOR	Cosinus	DATA	DEFFN
Alice	CLS		COS ( )	DATA	
Amstrad	CLS	INK a	COS ( )	DATA	DEFFN
Apple		COLOR=a	COS ( )	DATA	DEFFN
Atari		COLOR a	COS ( )	DATA	
Atom		COLOR a	COS ( )		
BBC	CLS et CLG	COLOR a	COS ( )	DATA	DEFFN
Casio PB100			COS ( )		
Casio FX702P			COS ( )		
Commodore			COS ( )	DATA	DEFFN
Dragon 32		CLS a	COS ( )	DATA	DEFFN
Hector	CLS	COLOR a	COS ( )	DATA	DEFFN
Lynx		INK a	COS ( )	DATA	
Olivetti	CLS	COLOR a1, a2	COS ( )	DATA	DEFFN
Oric 1	CLS		COS ( )	DATA	DEFFN
Oric Atmos	CLS		COS ( )	DATA	DEFFN
Sharp PC1251	CLS"		COS ( )	DATA	
Scharp PC1500	CLS	COLOR a	COS ( )	DATA	
Thomson TO7	CLS	COLOR a1, a2	COS ( )	DATA	
Thomson MO5	CLS	COLOR a1, a2	COS ( )	DATA	DEFFN
TI99	CALL CLEAR		COS ( )	DATA	DEFFN
Vic 20			COS ( )	DATA	DEFFN
ZX 81	CLS		COS ( )		
ZX Spectrum	CLS	INK a	COS ( )	DATA	DEFFN

remarque : a=argument

	DIM	END	FOR TO	GOSUB	GOTO
Alice	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Amstrad	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Apple	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Atari	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Atom		END	FOR a TO a1	GOSUB a	
BBC	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Casio PB100		END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Casio FX702P		END	FOR a TO a1	GSB a	GOTO a
Commodore	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Dragon 32	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Hector	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Lynx	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Olivetti	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Oric 1	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Oric Atmos	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Sharp PC1251	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Scharp PC1500	DIM N(a,)	END	FQR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Thomson TO7	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Thomson MO5	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
TI99		END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
Vic 20	DIM N(a,)	END	FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
ZX 81	DIM N(a,)		FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a
ZX Spectrum	DIM N(a,)		FOR a TO a1	GOSUB a	GOTO a

remarque : a=argument ; N=Nom du tableau

	IF THEN	INPUT	LEN	NEXT	PLOT
Alice	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT v	SET (x, y)
Amstrad	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT v	PLOT (x, y)
Apple	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	PLOT (x, y)
Atari	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT v	PLOT (x, y)
Atom	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT v	PLOT
BBC	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT (v)	PLOTx, y
Casio PB100	IF a	INPut''c'', v	LEN ( )	NEXT v	
Casio FX702P	IF a	INP (''c''), v		NEXT v	
Commodore	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	
Dragon 32	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	PSETx, y
Hector	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	PLOTx, y
Lynx	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	DOT (x, y)
Olivetti	IF a THEN	INPUT''c'', v	LEN ( )	NEXT v	PSETx, y
Oric 1	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	CURSETx, y
Oric Atmos	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT (v,)	CURSETx, y
Sharp PC1251	IF a	INPUT''c'', v	LEN ( )	NEXT (v,)	
Scharp PC1500	IF a	INPUT''c'', v	LEN ( )	NEXT (v)	GPRINT
Thomson TO7	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT	PSET
Thomson MO5	IF a THEN	INPUT (''c''), v	LEN ( )	NEXT	PSET
TI99	IF a THEN	INPUT (''c''), v		NEXT	
Vic 20	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT (v,)	
ZX 81	IF a THEN	INPUT v	LEN ( )	NEXT v	PLOTx, y
ZX Spectrum	IF a THEN	INPUT (c), v	LEN ( )	NEXT v	PLOTx, y

remarque : a=condition ; c=chaine de caracteres ; v=variables

	PRINT	READ	REM	RETURN	SGN
Alice	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Amstrad	PRINT''c''	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Apple	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Atari	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Atom	PRINT''c''	READ	REM	RETURN	SGN (v)
BBC	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Casio PB100	PRINT c			RETURN	SGN (v)
Casio FX702P	PRINT c			RET	SGN (v)
Commodore	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Dragon 32	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Hector	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Lynx	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Olivetti	PRINT''c''"	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Oric 1		READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Oric Atmos		READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Sharp PC1251	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Scharp PC1500	PRINT c	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Thomson TO7	PRINT (c)	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Thomson MO5	PRINT (c)	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
TI99	PRINT (c)	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
Vic 20	PRINT (''c'')	READ v	REM	RETURN	SGN (v)
ZX 81	PRINT (''c'') "		REM	RETURN	SGN (v)
ZX Spectrum	PRINT (''c'')	READ v	REM	RETURN	SGN (v)

remarque : c=chaine de caracteres ; v=variable

	Sinus	SQR	STR$	Tangente	WHILE-WEND
Alice	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Amstrad	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	WHILE c WEND o
Apple	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Atari	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)		
Atom	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	DO o UNTIL c
BBC	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	REPEAT o UNTIL c
Casio PB100	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Casio FX702P	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Commodore	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	WHILE c o WEND
Dragon 32	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Hector	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Lynx	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	WHILE c WEND o
Olivetti	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	WHILE c WEND o
Oric 1	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	REPEAT o UNTIL c
Oric Atmos	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	REPEAT o UNTIL c
Sharp PC1251	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Scharp PC1500	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Thomson TO7	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Thomson MO5	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
TI99	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
Vic 20	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
ZX 81	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	
ZX Spectrum	SIN ( )	SQR ( )	STR$ (a)	TAN ( )	

remarque : a=argument ; c=condition ; o=ordre

CHAPITRE 2

ÉLÉMENTS GRAPHIQUES

Écrans graphique et alphanumérique Table traçante

1. ECRAN GRAPHIQUE (E.G.)

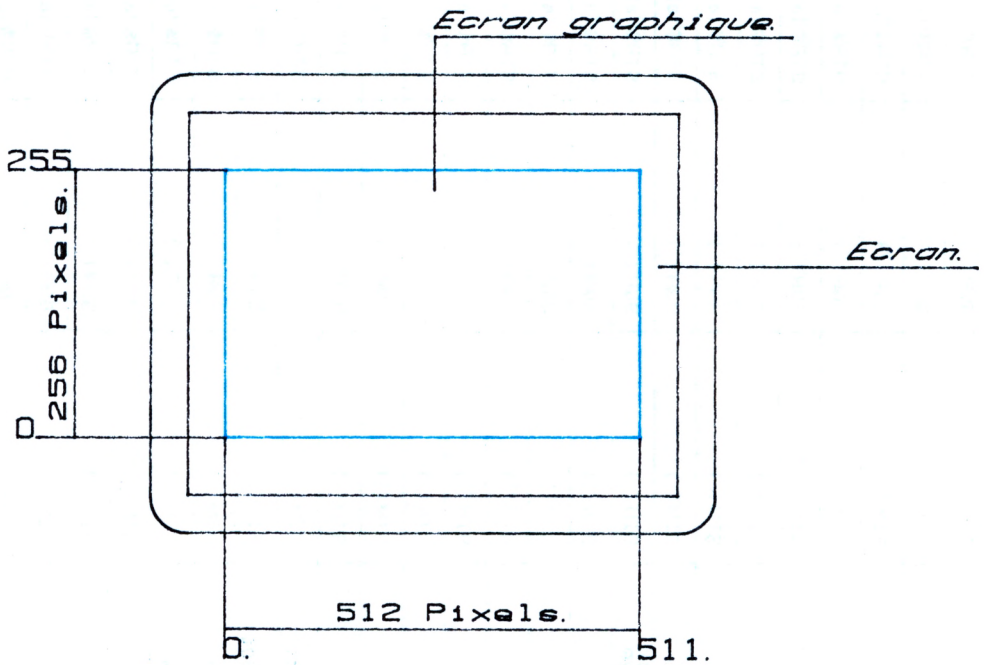


Figure 2.1

L'écran graphique n'occupe pas la totalité de l'écran réel. Ses dimensions sont mesurées en *pixels* (points lumineux). Il y a donc 131 072 points lumineux qui couvrent cet écran.

Pour reproduire sur l'écran le dessin tracé sur papier, l'ordinateur utilise l'unité *Pixel* et non le millimètre. L'échelle de conversion propre à chaque écran est sensiblement de :

5 pixels ≙ 2 millimètres horizontalement,

2 pixels ≙ 1 millimètre verticalement.

2. ECRAN ALPHANUMERIQUE (E.A.)

L'écran alphanumérique est destiné à l'affichage de textes. Les caractères utilisés sont délimités et positionnés par le déplacement d'un curseur formé d'un pavé lumineux de 48 Pixels (6 × 8).

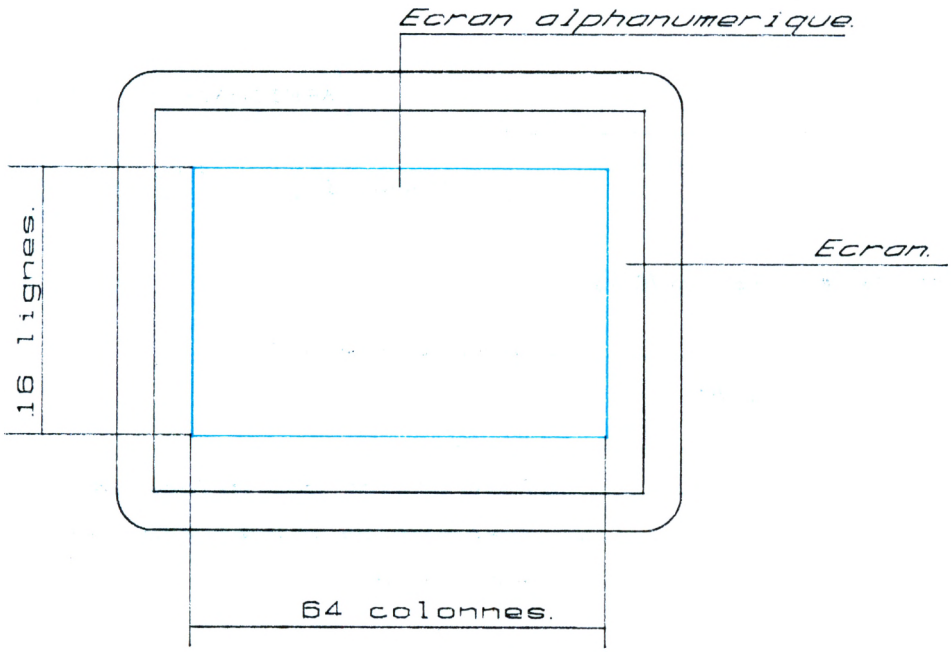


Figure 2.2

3. TABLE TRAÇANTE (T.T.)

L'aire de traçage est considérée comme un système de coordonnées cartésiennes dont les axes X et Y sont mis à l'échelle en fonction des unités utilisées.
Pour le format A4, elle est de 11 040 × 7 721 (unités du traceur) : pour le format A3 de 11 040 × 16 158.

Le traceur graphique est capable de dessiner sur des supports de quatre formats :

ISO A4 (210 × 297 mm)
ANSI A (8.5 × 11 pouces).
ISO A3 (297 × 420 mm)
ANSI B (11 × 17 pouces).

Le tracé

1. LE POINT

Pour afficher un point à l'écran il suffit d'allumer un pixel. On lie un repère (O.X.Y) à l'écran graphique. Le point est repéré par ses coordonnées X1.Y1, par exemple.

L'origine des coordonnées est située dans l'angle inférieur gauche.

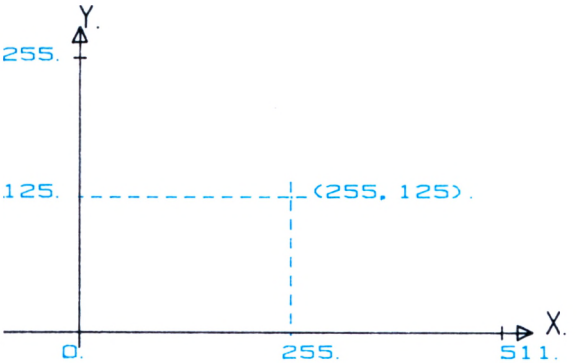


Figure 2.3

Organigramme

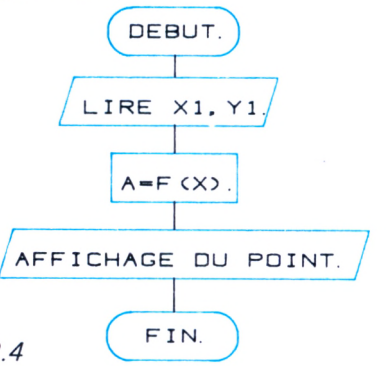


Figure 2.4

Programme (E.G.) (d'après le listing)

```
10 CLS.
20 PSET (250, 125).
RUN.
```

Nettoie l'ecran.

X1, Y1.

Instruction qui allume le point.

Instruction d'execution du programme.

Figure 2.5

Représentation sur l'écran

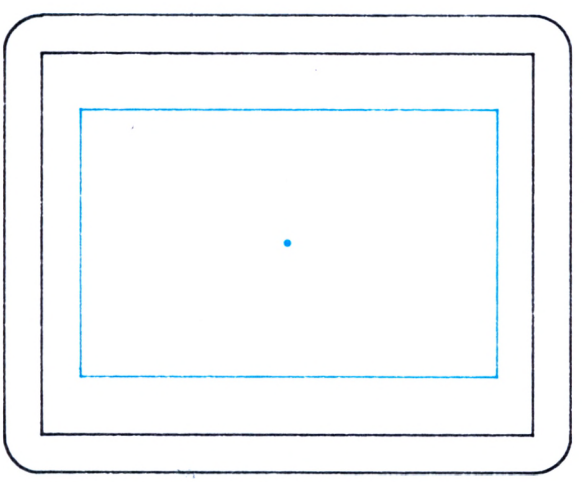


Figure 2.6

Programme (T.T.)

Remarque

L'utilisation de la table traçante nécessite l'appel des instructions de commande tirées du P.COS, langage machine. Ces commandes servent à initialiser la table.

```
10 Sous-programme d'initialisation de la table.
100 A$=''SP1;PUPDX1,Y1;'':gosub 50000.
RUN.
```

Sous-programme.

Pen Up, Pen Down.

Plume N. 1.

Figure 2.7

2. LE SEGMENT DE DROITE

Un segment de droite est défini par ses deux points extrêmes (A) et (B).

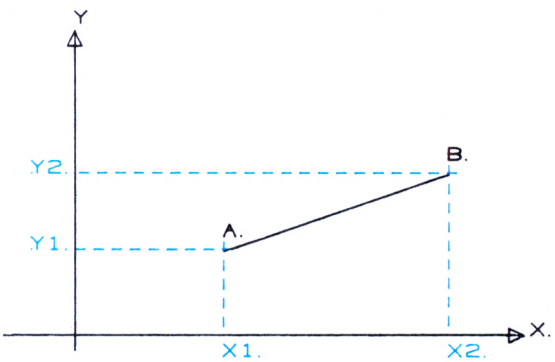


Figure 2.8

Syntaxe

```
REM.
INPUT X1,Y1.
LINE (X1,Y1)-(X2,Y2).
```

REMarque sur la nature du programme.

Coordonnees.

Instruction d'affectation de valeur.

Coordonnees des points extremes.

Instruction de trace.

Figure 2.9

Programme (E.G.)

```
10 'Trace d'un segment de droite
20 CLS
30 INPUT X1,Y1
40 INPUT X2,Y2
50 LINE (X1,Y1)-(X2,Y2)
```

Figure 2.10

Exécution

```
RUN.

? 50, 40 CR.
```

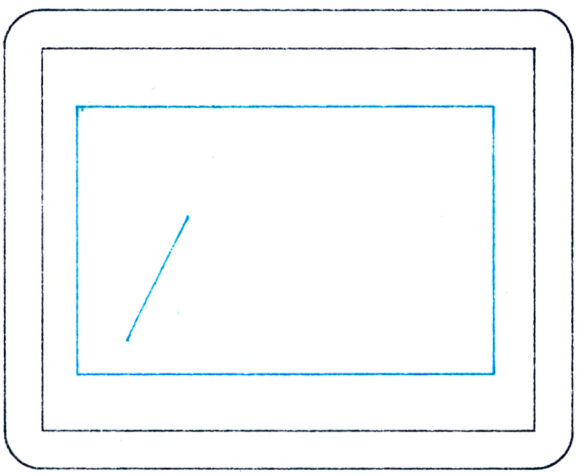
- CR. → Instruction de validation.
- 50, 40 → Coordonnees du 1er point a introduire au clavier.
- ? → Appel des variables a entrer.

```
? 100, 150 CR.
```

- 100, 150 → Coordonnees du 2e point a introduire au clavier.

Figure 2.11

Représentation sur l'écran



On s'aperçoit que l'image obtenue n'est pas représentative d'une grandeur exprimée en millimètres.
Une échelle de conversion (SCALE), propre à l'appareil, permet d'obtenir un tracé dans cette unité.
Pour cela, on trace un segment horizontal et un segment vertical qui déterminent les limites de l'écran graphique.

Figure 2.12

Exemple

```
10 LINE (0,0)-(511,0)
20 LINE (0,0)-(0,255)
```

- 10 → **Segment de droite horizontal.**
- 20 → **Segment de droite vertical.**

Figure 2.13

La mesure en millimètres permet cette conversion.

```
10 CLS.
20 SCALE 0, 220, 0, 136.
```

- 136 → Y max.
- 0 → Y min.
- 220 → X max.
- 0 → X min.
- SCALE → Instruction qui determine un systeme de coordonnees exprimees en unite utilisateur.

```
30 LINE (50, 50)-(100, 150).
```

- LINE → Trace d'un segment de droite

Figure 2.14

Programme (T.T.)

```
10 GOSUB 45000: REM Initialisation de la table.
100 A$=''sp1: pu50, 50, pdpa100, 150; '': GOSUB 50000.
```

De même que pour l'écran graphique la longueur du segment obtenu est exprimée en unité du traceur. Pour la conversion en unité utilisateur (millimètre), il faut opérer de la même manière que précédemment.

Syntaxe

```
SC Xmin, Xmax, Ymin, Ymax.
```

(SCale): Instruction qui détermine l'echelle d'utilisation de la table traceante.

Figure 2.15

3. LE TRIANGLE

Le triangle est obtenu par le tracé de trois segments de droite définis par les coordonnées des points extrêmes.

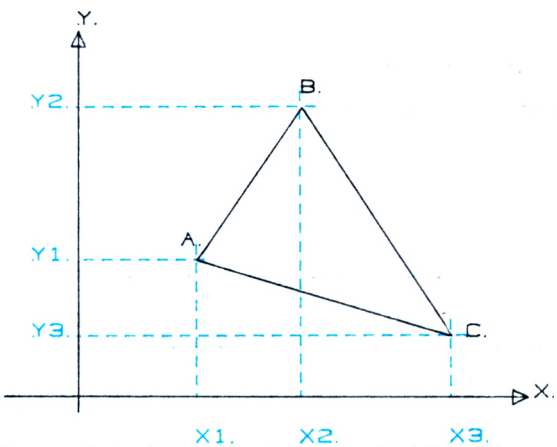


Figure 2.16

Le tracé sur l'écran, suit l'ordre établi par le programme.

Syntaxe

Les guillemets qui suivent l'instruction INPUT aident l'utilisateur à entrer les données par l'affichage des variables à l'écran.

```
INPUT ''X1=, Y1='', X1, Y1.
```

Affichage des variables.

Figure 2.17

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20 'Trace du triangle
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "X1=,Y1=";X1,Y1
50 INPUT "X2=,Y2=";X2,Y2
60 INPUT "X2=,Y3=";X3,Y3
70 LINE (X1,Y1)-(X2,Y2)
80 LINE (X2,Y2)-(X3,Y3)
90 LINE (X3,Y3)-(X1,Y1)
```

Figure 2.18

Exécution

```
RUN.

X1=, Y1=.50, 10. [CR.]

X2=, Y2=.100, 80. [CR.]

X3=, Y3=.180, 20. [CR.]
```

Figure 2.19

Représentation sur l'écran

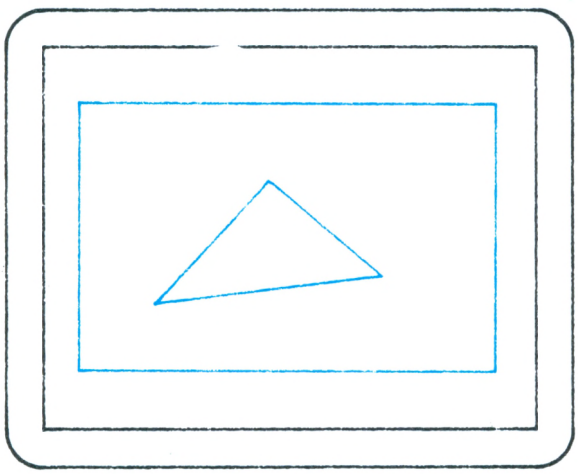


Figure 2.20

Programme (T.T.)

```
10 Sous-programme d'initialisation de la table.
100 A$='SP1; PU5850, 4400, PD5850, 4400; PA6450, 4500;
5700, 3200, 5850, 4400'; gosub 50000.
```

Figure 2.21

4. LE RECTANGLE

La méthode de tracé peut être la même que celle que l'on a utilisée pour le triangle.

Comme X1 (A) = X4 (D), X2 (B) = X3 (C), Y1 (A) = Y2 (B), Y3 (D) = Y4 (C), l'ordinateur pourra tracer le rectangle à partir du programme suivant.

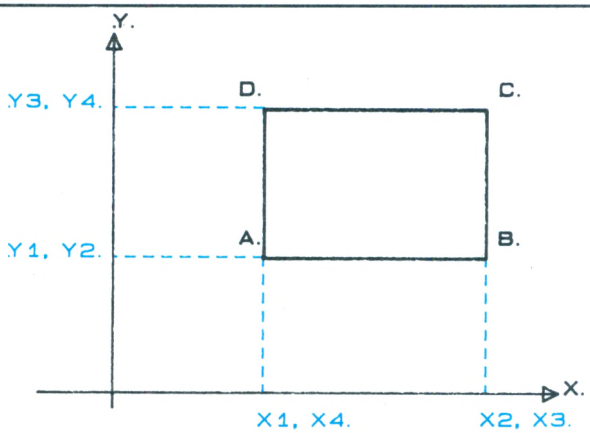


Figure 2.22

Programme (E.G.)

```
10 'Trace du rectangle
20 CLS
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "X1=,Y1=";X1,Y1
50 INPUT "X3=,Y3=";X3,Y3
60 LINE (X1,Y1)-(X3,Y3),,B
```

Figure 2.23

Syntaxe

```
60 LINE (X1. Y1)-(X3. Y3)..B.
```

..B=Box.

Instruction qui permet le . trace du rectangle a partir des coordonnees des sommets opposes A et C.

Figure 2.24

Exécution

```
RUN.

X1=. Y1=.60. 30. [CR.]
X3= Y3=.190. 90. [CR.]
```

Figure 2.25

Représentation sur l'écran

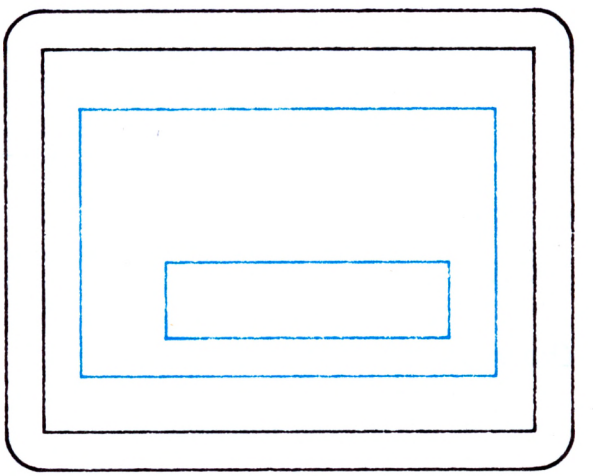


Figure 2.26

Programme (T.T.)

```
10 Sous-programme d'initialisation de la table.
100 A$=''epl: pu5900. 4350. pd5900. 4350. 6300. 4350.
6300. 2850. 5900. 2850. 5900. 4350'': gosub 50000.
```

Figure 2.27

Les figures polygonales inscrites

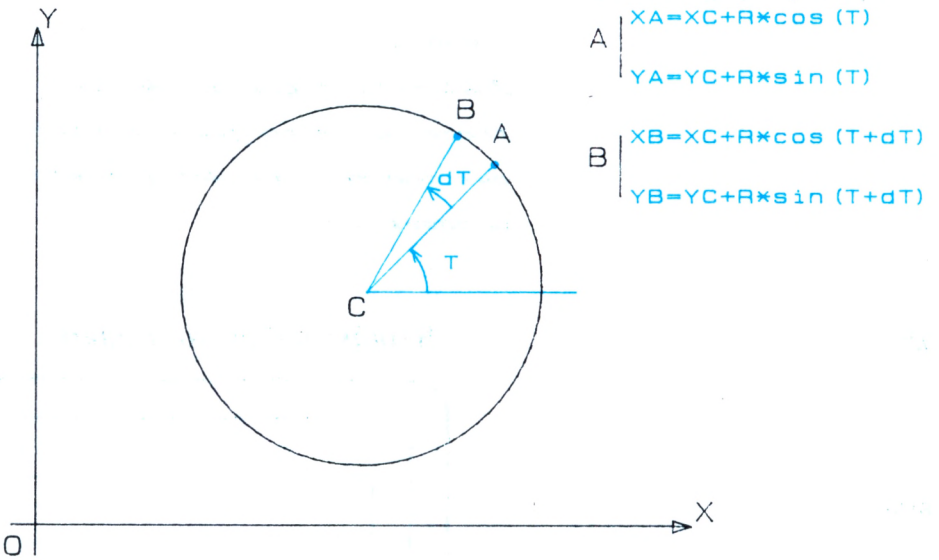


Figure 2.28
La représentation des polygônes réguliers est facilitée par l'emploi d'un tracé répétitif. Ils sont obtenus par une suite de segments égaux (A, B). A et B appartenant au cercle.

Organigramme

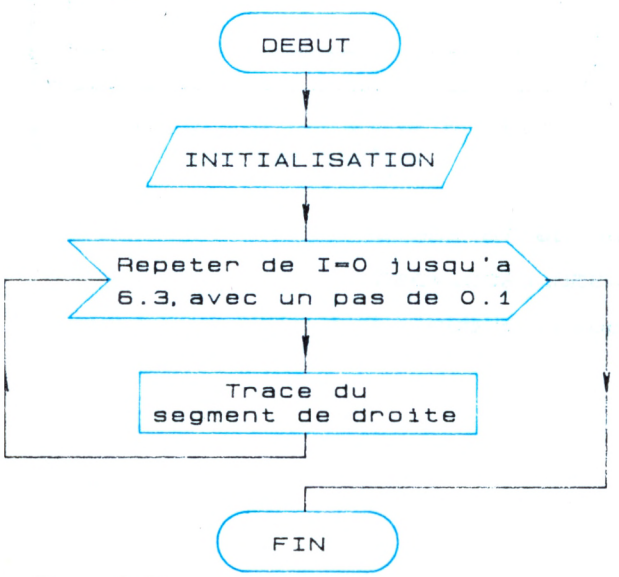


Figure 2.29

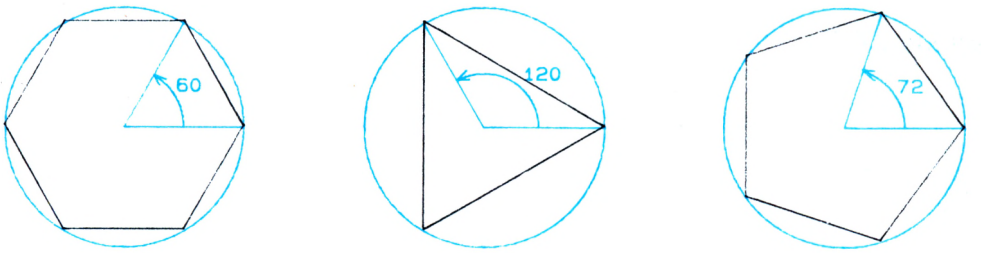
Boucle FOR ... NEXT

L'instruction « RÉPÉTER » de $T = 0$ jusqu'à 6.3 avec un PAS DE 0,1 se traduit en BASIC par :

FOR T = 0 TO 6.3 STEP 0,1 ... NEXT T.

Elle précise les valeurs initiale et finale de la boucle ainsi que son PAS. L'instruction agit comme un compteur qui augmente de la valeur du PAS (incrément) jusqu'à la valeur finale connue.
A chaque étape, il y a passage dans le corps de la boucle qui effectue le travail exigé. Dans le cas présent : tracé d'un segment de droite.

Exemples traités



T=0 dT=P=60 EXEMPLE 1

T=0 dT=P=120 EXEMPLE 2

T=0 dT=P=72 EXEMPLE 3

Figure 2.30

Exemple 1 (affectation directe des données) :

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20 SCALE 0,220,0,136
30 XC=100:YC=60:R=50:P=60
40 GOSUB 1000
50 END
1000 'Trace de figures inscrites sur E.G.
1010 P=P*3.14/180:'Transformation degres,radians
1020 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
1030 XA=XC+R*COS(T)
1040 YA=YC+R*SIN(T)
1050 XB=XC+R*COS(T+P)
1060 YB=YC+R*SIN(T+P)
1070 LINE (XA,YA)-(XB,YB)
1080 NEXT T
1090 RETURN
```

Figure 2.31

Exécution

RUN CR

Figure 2.32

Représentation sur l'écran

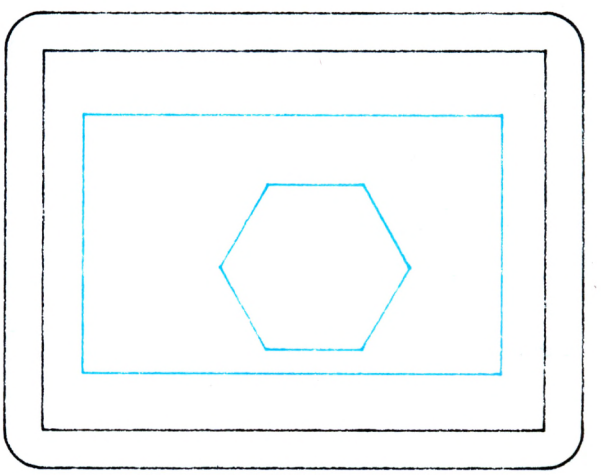


Figure 2.33

Exemple 2 (introduction de données)

Programme (T.T.)

```
10 GOSUB 45000:'initialisation de la table
100 INPUT "xc=,yc=",XC,YC
110 INPUT "r=,p=",R,P
120 GOSUB 1000
130 END
1000 'Trace de figures inscrites sur T.T.
1010 P=P*3.14/180
1020 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
1030 XA=XC+R*COS(T)
1040 YA=YC+R*SIN(T)
1050 XB=XC+R*COS(T+P)
1060 YB=YC+R*SIN(T+P)
1070 A$="pu"+STR$(XA)+STR$(YA)+",pd"+STR$(XB)+STR$(YB):GOSUB
 50000
1080 NEXT T
1085 A$="PU0,0;":GOSUB 50000
```

Figure 2.34

Exécution

RUN [CR]

XC=, YC=? ⟶ *coordonnees du centre*

R=, P=? ⟶ *rayon du cercle circonscrit et pas (=360deg./n cotes)*

Figure 2.35

Représentation sur la table traçante

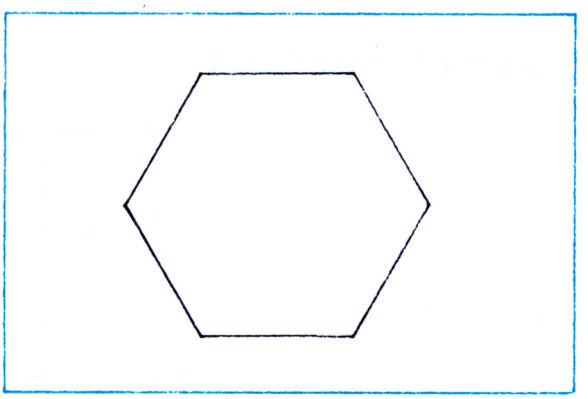


Figure 2.36

Exemple 3 (liste de données DATA)

Syntaxe

DATA

Cette instruction permet d'incorporer au programme une liste de donnes sous forme de constantes qui pourront etre lues au moyen d'instructions READ. Ces donnes se trouvent de preference a la fin du programme, elles sont separees par une virgule.

Figure 2.37

Programme (T.T.)

```
10 CLS
20 SCALE 0,220,0,136
30 READ XC,YC,R,P
40 GOSUB 1000:'trace de figures inscrites sur E.G.
50 END
100 DATA 110,55,50,72
1000 'Trace de figures inscrites
1010 P=P*3.14/180:'transformation degres,radians
1020 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
1030 XA=XC+R*COS(T)
1040 YA=YC+R*SIN(T)
1050 XB+XC+R*COS(T+P)
1060 YB=YC+R*SIN(T+P)
1070 LINE (XA,YA)-(XB,YB)
1080 NEXT T
1090 RETURN
```

Figure 2.38

Le cercle

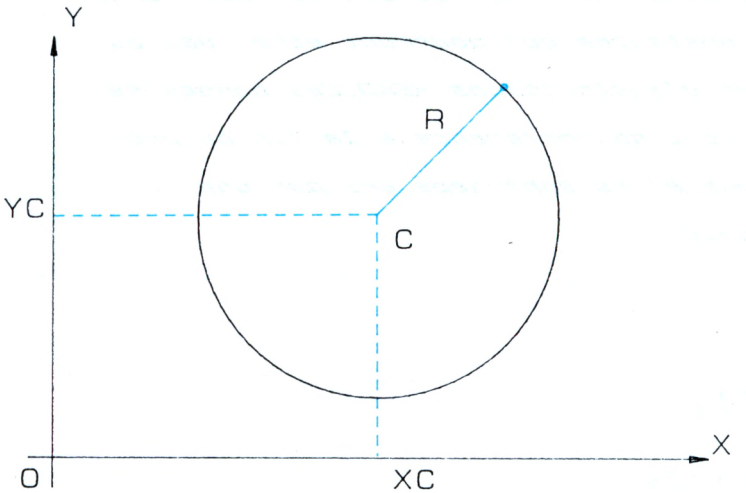


Figure 2.39

Le cercle est défini par les coordonnées de son centre et son rayon.

Syntaxe

```
10 CLS
20 'Trace du cercle
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "XC=,YC=";XC,YC
50 INPUT "R=";R
60 CIRCLE(XC,YC),R
70 END
```

Figure 2.40

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20 'Trace du cercle
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "XC=,YC=";XC,YC
50 INPUT "R=";R
60 CIRCLE(XC,YC),R
70 END
```

Figure 2.41

Exécution

```
RUN

XC=, YC=?   115, 65   CR

R=?   60   CR
```

Figure 2.42

Certaines machines, dont le M20, disposent de l'instruction CIRCLE.

Représentation sur l'écran

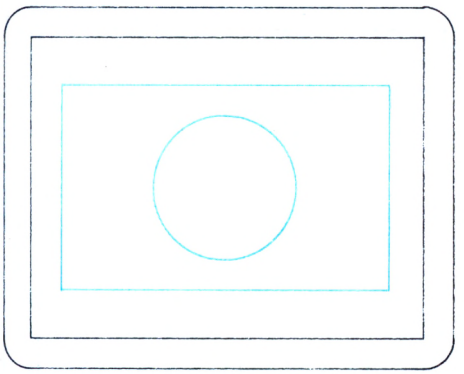


Figure 2.43

Le cercle peut aussi être considéré comme un ensemble de points M dont les distances à l'origine du repère peuvent être calculées à tout instant en faisant varier l'angle T de 0 à 6,28 radians.

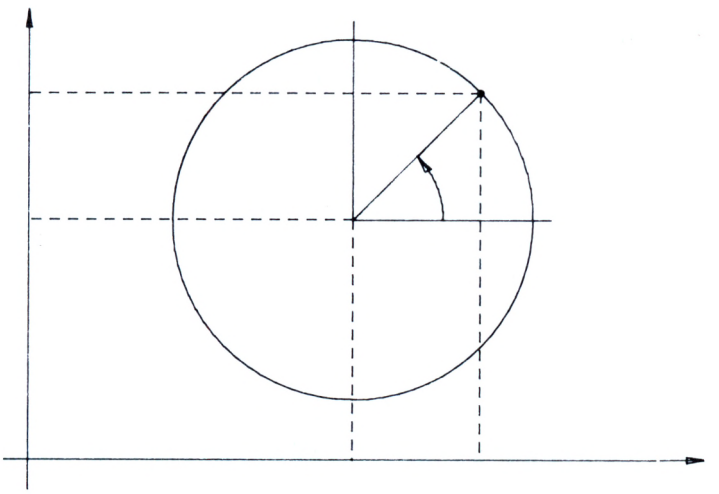


Figure 2.44

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20 'Trace du cercle par points
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "XC=,YC=";XC,YC
50 INPUT "R=";R
60 FOR T=0 TO 6.28 STEP .01
70 X1=XC+R*COS(T):Y1=YC+R*SIN(T)
80 PSET(X1,Y1)
90 NEXT T
100 END
```

Figure 2.45

Remarque 1

Ce tracé du cercle nécessite le calcul et la visualisation de tous les points tels que M. Ce tracé répétitif est exécuté par la machine à l'aide de l'instruction FOR ... NEXT (voir chapitre 2, Généralités).

Remarque 2

Nous conseillons au lecteur d'utiliser systématiquement l'échelle de tracé (cf : *ligne* 30-*scale*). *Il pourra s'apercevoir, en la supprimant, de l'effet obtenu.*

Exécution

```
RUN

XC=, YC=? 115, 65 [CR]

R=?  60 [CR]
```

Figure 2.46

Représentation sur l'écran

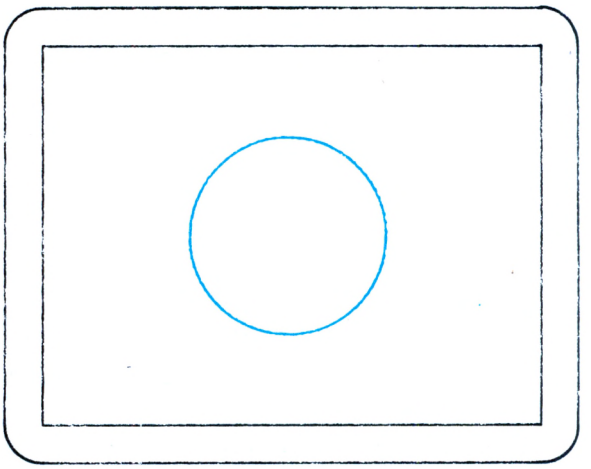


Figure 2.47

Remarque : *Tracé de l'arc de cercle*

On obtiendra un arc de cercle en modifiant, dans la ligne 60 *du programme* (*E.G.*) *précédent, les limites de l'instruction FOR...*

Exemple : FOR A = 0 TO 4.71 step 0.01

L'ordinateur tracera, dans ce cas, les trois-quarts du cercle.

Programme (T.T.)

Syntaxe

L'instruction CI permet de dessiner un cercle ayant un rayon donné et un angle au centre (en degrés) sous-tendu par une corde donnée.

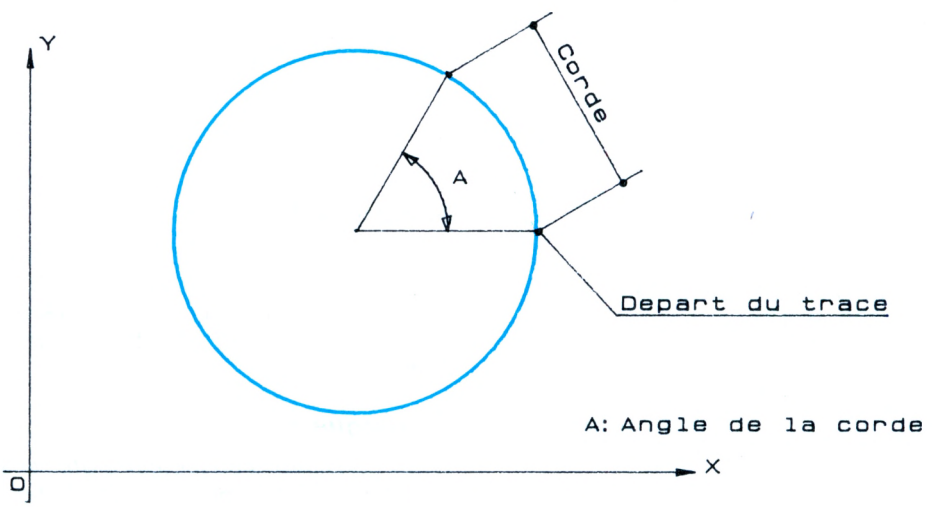


Figure 2.48

Lorsque le traceur reçoit cette instruction, la plume se lève (si elle était baissée), se déplace du centre du cercle vers le point de départ du tracé; la plume s'abaisse, dessine le cercle et retourne en position levée vers le centre du cercle.

```
10 Sous-programme d'initialisation de la table
100 A$=''PA125, 90; CI40; PU; '': GOSUB 50000
```

Instruction de trace et valeur du rayon.

Coordonnees du centre

Figure 2.49

Représentation sur la table traçante

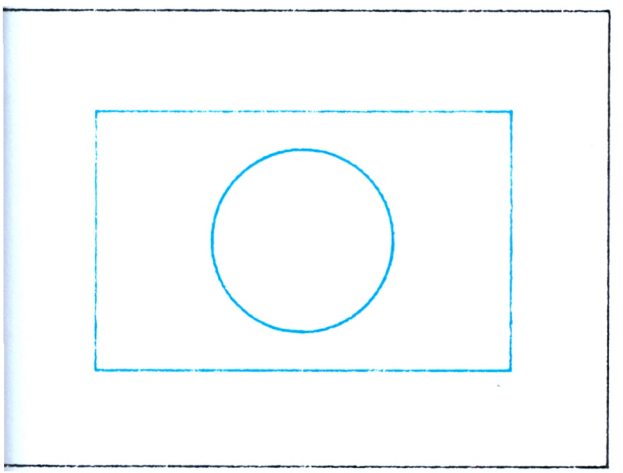


Figure 2.50

Remarque

Le tracé d'un arc de cercle sur la table traçante nécessite l'emploi d'une autre instruction : l'instruction aa (arc absolu).

Exemple :

```
10 Sous-programme d'initialisation de la table
100 A$=''sp2; pa125, 130; pd; aa125, 90, 270; pu; '': gosub 50000
```

Valeur de l'arc en deg

Coordonnees du centre de l'arc

Coordonnees du point de depart de trace de l'arc de cercle de rayon 40

Figure 2.51

Nota : Tracé du cercle en trait interrompu court (cercle caché)
Ce tracé peut être obtenu, sur écran graphique, en utilisant un programme étudié dans le chapitre 4 : sous-programmes.
Une instruction particulière étudié à la fin du paragraphe page 36 permet la représentation sur table traçante.
Enfin, le sous-programme 48000 du chapitre 4 pallie l'absence de cette instruction sur certains micro-ordinateurs.

L'ellipse

L'ellipse, image du cercle, est caractérisée par son centre O, son axe horizontal AB et son axe vertical CD.

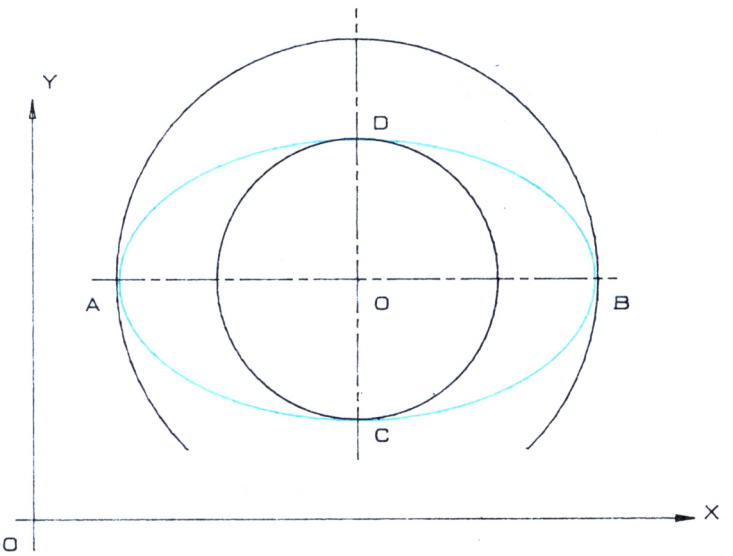


Figure 2.52

Syntaxe

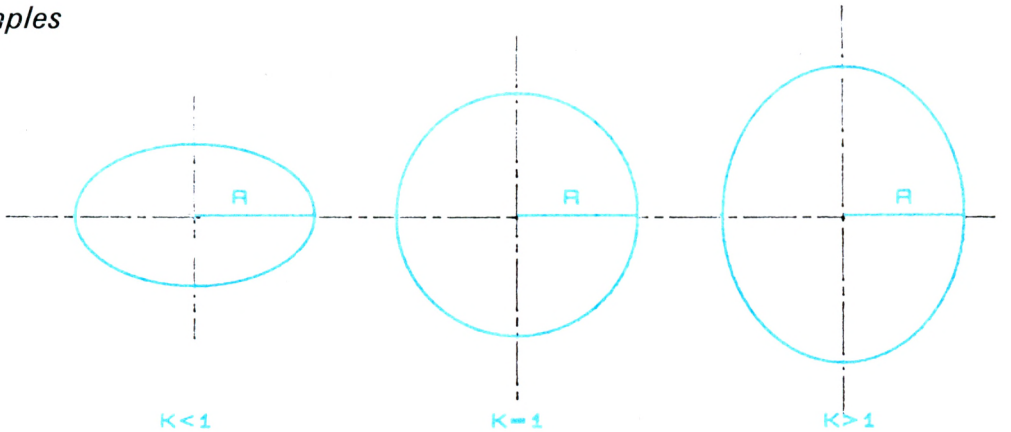
L'instruction CIRCLE vue précédemment permet son tracé. Le paramètre R représente alors le demi-axe horizontal. On complète par la valeur K du rapport entre l'axe vertical et l'axe horizontal.
En raison de la distribution non uniforme des pixels sur l'écran, ce rapport doit être multiplié par un facteur correcteur : le rapport d'aspect égal à 0,807.

```
60 CIRCLE (X1, Y1), R, , K*0.807
```

- 0.807 → Rapport d'aspect
- K → Nombre positif representant le rapport des axes
- , → Separateur (2 virgules)
- (X1, Y1), R → Coordonnees du centre et valeur du demi-axe horizontal
- CIRCLE → Instruction de trace

Figure 2.53

Exemples



Valeurs introduites	K=0.575 R=20	K=1 R=20	K=1.22 R=20
Resultats	R=20	R=20	R=20

Figure 2.54

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20 'Trace de l'ellipse
30 SCALE 0,220,0,136
40 INPUT "X1=,Y1=";X1,Y1
50 INPUT "R=,K=";R,K
60 CIRCLE (X1,Y1),R,,K*.807
70 END
```

Figure 2.55

Exécution

```
RUN

X1=, Y1=?   115, 70

R=, K=?   40, .5
```

Figure 2.56

Représentation sur l'écran

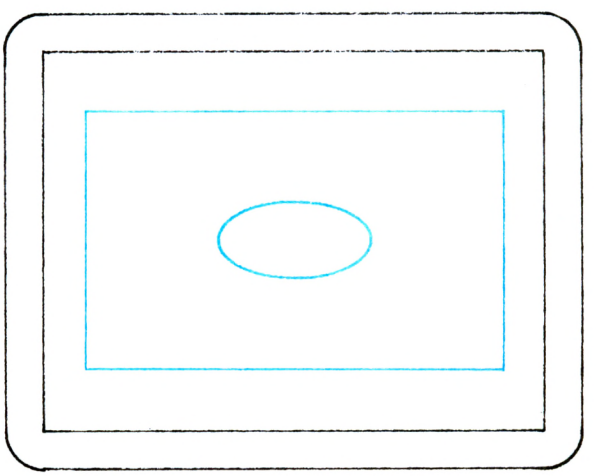


Figure 2.57

Programme (T.T.)

Voir le chapitre 4, paragraphe *Sous-programmes* (page 142).

Remarque

On peut utiliser l'instruction CI correspondant au tracé du cercle. Si les unités de l'utilisateur n'ont pas la même dimension sur l'axe des X et sur l'axe des Y, le dessin obtenu sera une ellipse.

Les traits

L'étude portera sur les traits suivants :

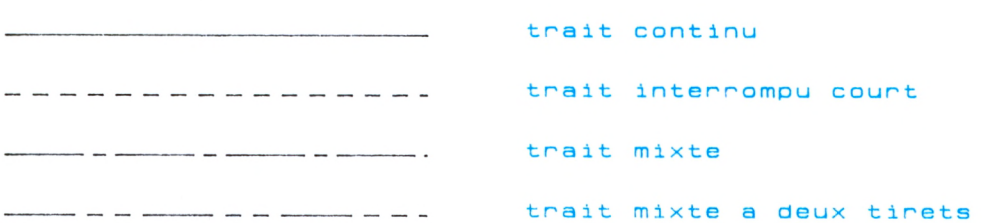


Figure 2.58

Certains ordinateurs comme le Goupil, possèdent une instruction spécifique permettant le tracé immédiat de chacun de ces traits.
En ce qui concerne les autres appareils, il est nécessaire d'établir un programme donnant les mêmes tracés. Pour cela, deux méthodes de programmation sont utilisées. Elles sont fondées sur le caractère répétitif du module constituant le trait.

On choisit, par exemple, les modules suivants :

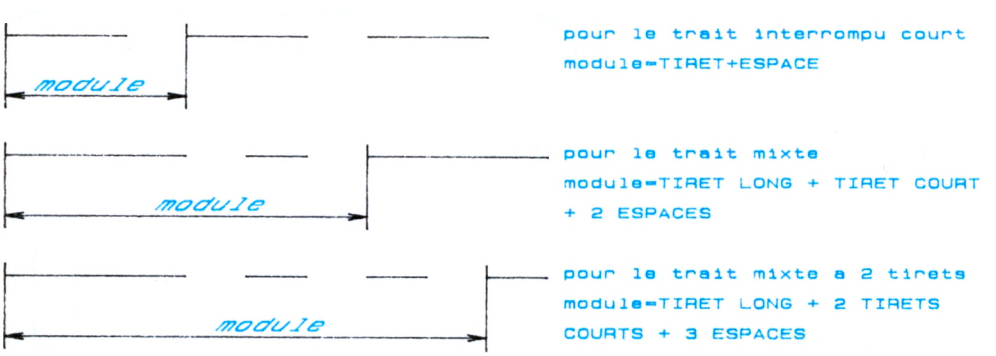


Figure 2.59

Pour le trait continu on se reportera aux tracés d'un segment de droite sur écran et sur table traçante.

a) Trait interrompu court horizontal

Boucle FOR....NEXT

Figure 2.60

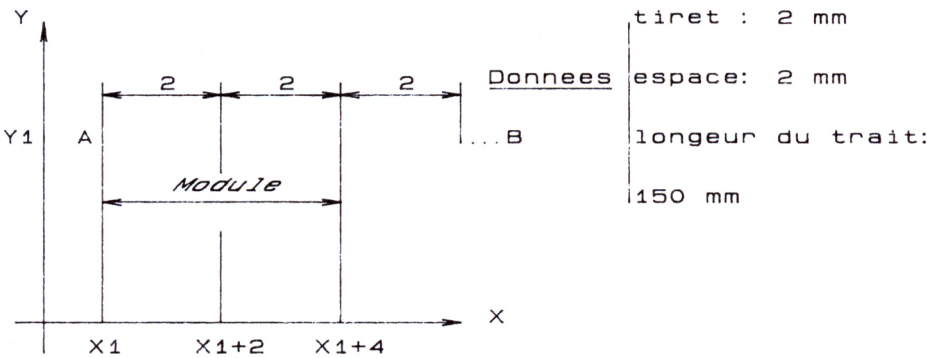


Figure 2.61

Programme (E.G.)

```
10 CLS:'trace d'un trait interrompu court horizontal
20 SCALE 0,220,0,136
30 INPUT "Abscisse de l'origine du trait,A";A
40 INPUT "Abscisse de l'extremite du trait,B";B
50 INPUT "Ordonnee de l'origine du trait,Y";Y
60 FOR X=A TO B STEP 4
70 LINE (X,Y)-(X+2,Y)
80 NEXT X
```

Figure 2.62

Remarques

– La valeur du pas (ligne 60), est égale au module.

– La normalisation des traits préconise un espace de 1 mm entre chaque tiret. Dans ce programme, nous avons augmenté cet espace pour des raisons de résolution graphique et de lisibilité du tracé.

Représentation à l'écran

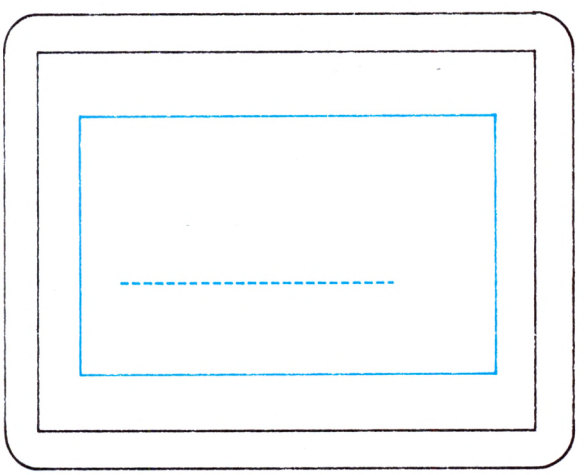


Figure 2.63

A=20 B=170 Y=50 longueur du trait=150

b) Trait mixte fin vertical

Boucle WHILE ... WEND

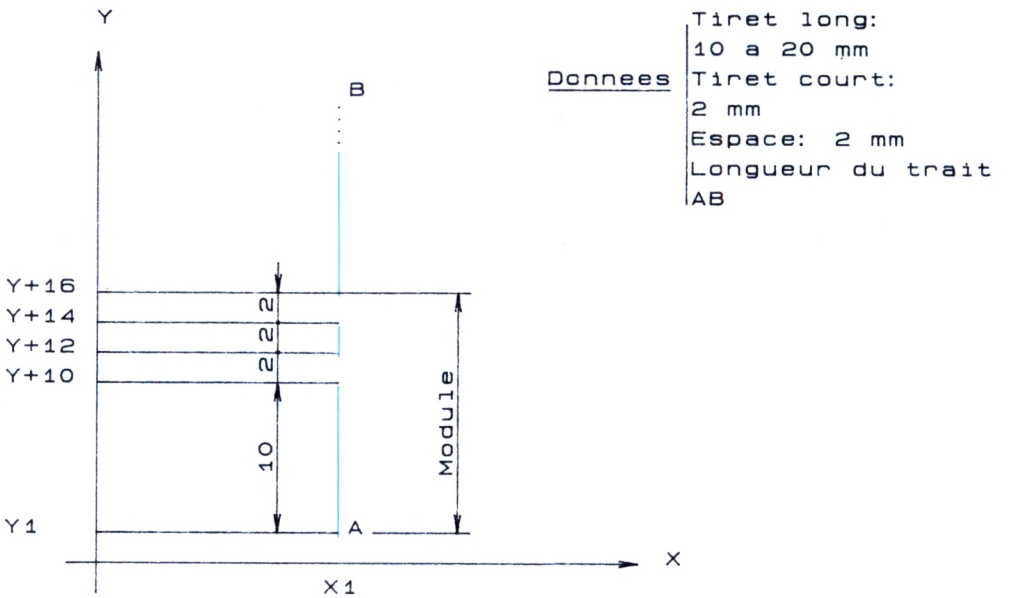


Figure 2.64

Programme (E.G.)

```
10 CLS:'Trace d'un trait mixte vertical
20 SCALE 0,220,0,136
30 INPUT "Ordonnee de l'origine du trait,A";A
40 INPUT "Ordonnee de l'extremite du trait,B";B
50 INPUT "Abscisse du trait,X1";X1
60 Y1=A:WHILE Y1<=B
70 LINE (X1,Y1)-(X1,Y1+10):LINE (X1,Y1+12)-(X1,Y1+14)
80 Y1=Y1+16
90 WEND
```

Figure 2.65

Représentation à l'écran

A=0

B=130

X1=110

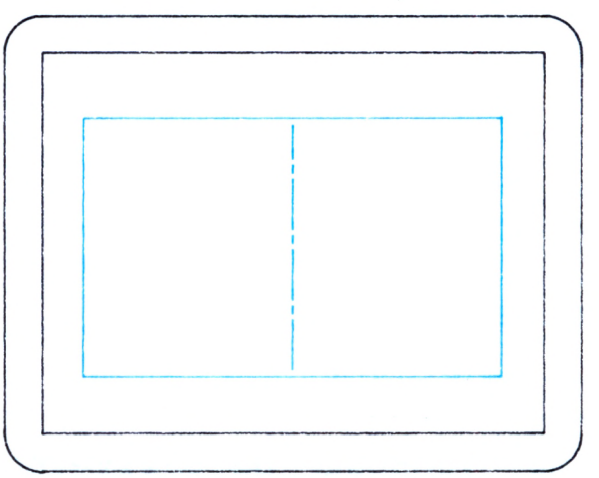


Figure 2.66

c) Trait mixte à deux tirets

Boucle FOR ... NEXT

Cet exemple étudie le tracé du trait mixte à deux tirets dans une position quelconque. Il est d'ailleurs possible d'utiliser ce programme pour traiter les traits précédents dans une position donnée.

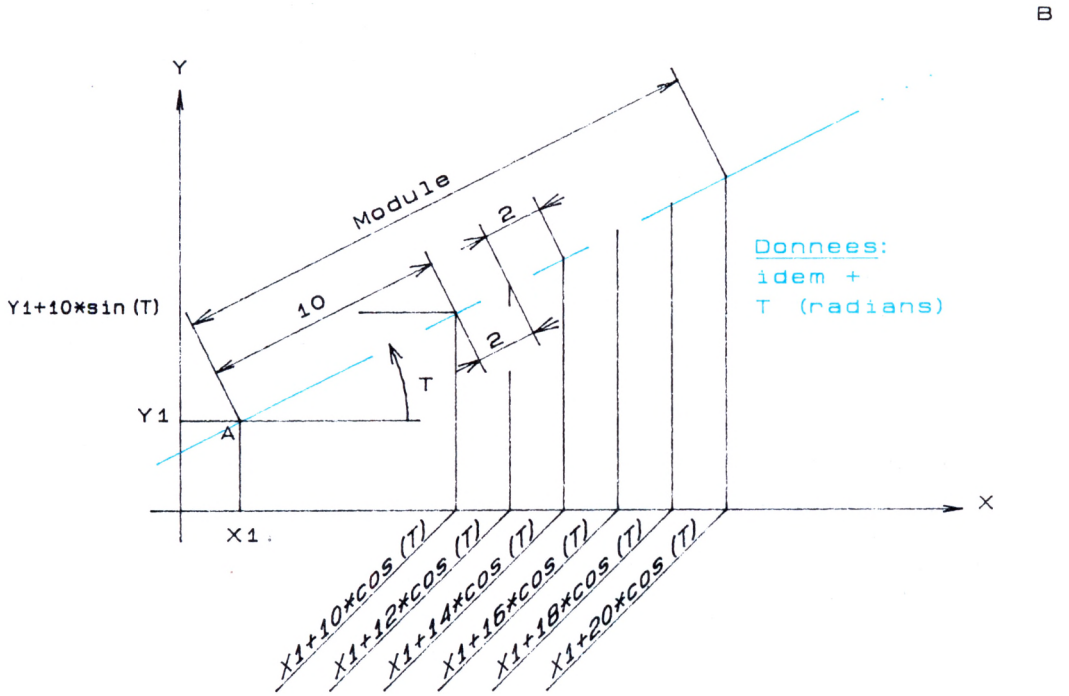


Figure 2.67

Programme (E.G.)

```
10 CLS:"trace d'un trait mixte à deux tirets quelconques
20 SCALE0,220,0,135
30  INPUT "Abscisses et ordonnées de A";X1,Y1
40  INPUT "Abscisses et ordonnées de B";X2,Y2
50  IF X1 = X2 THEN  GOSUB 100ELSE GOSUB 200
60  END
100  IF Y1 > Y2 THEN Y3 = Y2:Y2 = Y1:Y1 = Y3
105 WHILEY1 < Y2:X = X1:I = 1.58: GOSUB 300
110 W END
120  RETURN
200 T =  ATN ((Y2 - Y1) / (X2 - X1))
203  IF X1 > X2 THEN X3 = X2:X2 = X1:X1 = X3:Y3 = Y2:Y2 = Y1:Y1 = Y3
205  FOR X = X1 TO X2 STEP 20 *  COS (T)
210  GOSUB 300
220  NEXT X
230  RETURN
300 LINE(X,Y1) - (X + 10 *  COS (T),Y1 + 10 *  SIN (T))
310 LINE(X + 12 *  COS (T),Y1 + 12 *  SIN (T)) - (X + 14 *  COS (T),Y1 +
     14 *  SIN (T))
320 LINE(X + 16 *  COS (T),Y1 + 16 *  SIN (T)) - (X + 18 *  COS (T),Y1 +
     18 *  SIN (T))
330 Y1 = Y1 + 20 *  SIN (T)
340  RETURN
```

Figure 2.68

Représentation à l'écran

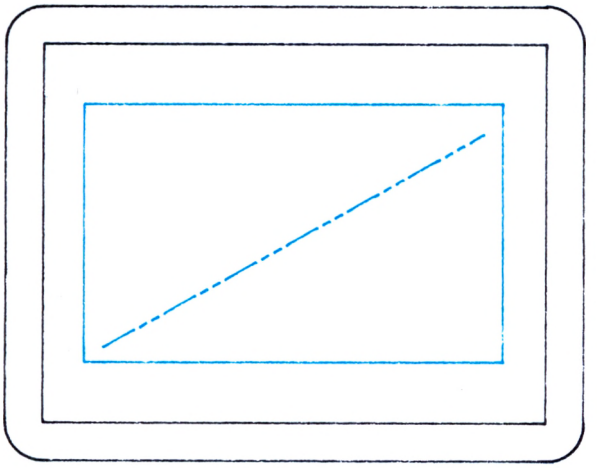


Figure 2.69

Remarque

Le module est ici égal à 20 millimètres quelle que soit l'inclinaison. Si T = 0, on obtient un trait horizontal; si T = 1,57 (π/2), on obtient un trait vertical. Il est donc possible avec ce programme, en modifiant les lignes 205 et 300 à 330, d'obtenir les traits vus précédemment et ceci quelle que soit leur orientation. Les sous-programmes correspondants à ces traits peuvent être utilisés dans le cadre du D.A.O. (dessin assisté par ordinateur).

Représentation sur (T.T.)

Une instruction particulière (LT), propre à chacun de ces traits et introduite dans la ligne de programme, permet leur représentation sur table traçante. Cette instruction LT est suivie d'un premier paramètre correspondant au motif. Le second paramètre spécifie la longueur du motif.

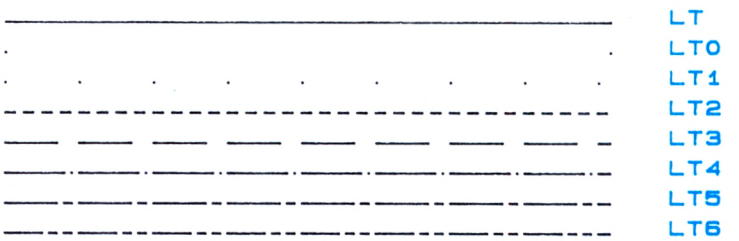


Figure 2.70

Les hachures

1. TRACE DES HACHURES EN CONTINU

Représentation en coupe des pièces prismatiques.

Nota : L'étude et les exemples porteront sur des hachures inclinées à 45°.

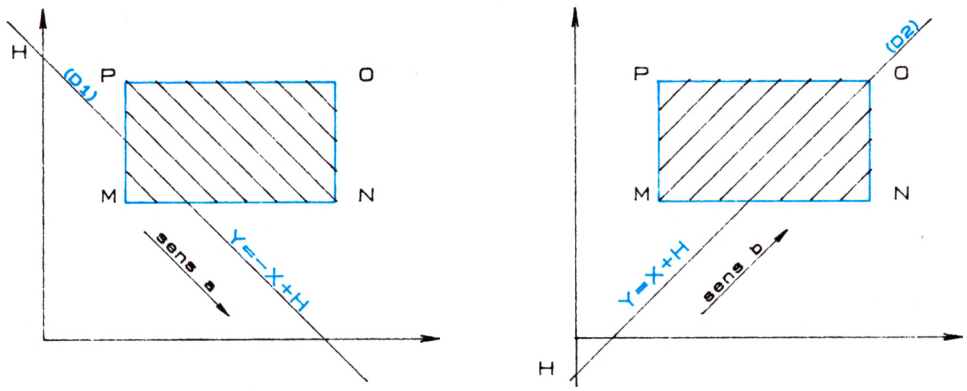


Figure 2.71

Les hachures peuvent être inclinées dans le sens *a* ou le sens *b*. Cela se traduit mathématiquement par l'équation Y = – X + H pour le sens *a* (coefficient directeur de la droite (D1) négatif) et Y = X + H pour le sens *b* (coefficient directeur de la droite (D2) positif).

Le tracé d'un point quelconque (AX, AY) d'une hachure est possible s'il appartient à l'une des équations précédentes et si le point considéré est à l'intérieur du plan délimité par les points M, N, O, P.

a) Limite des équations de tracé des hachures

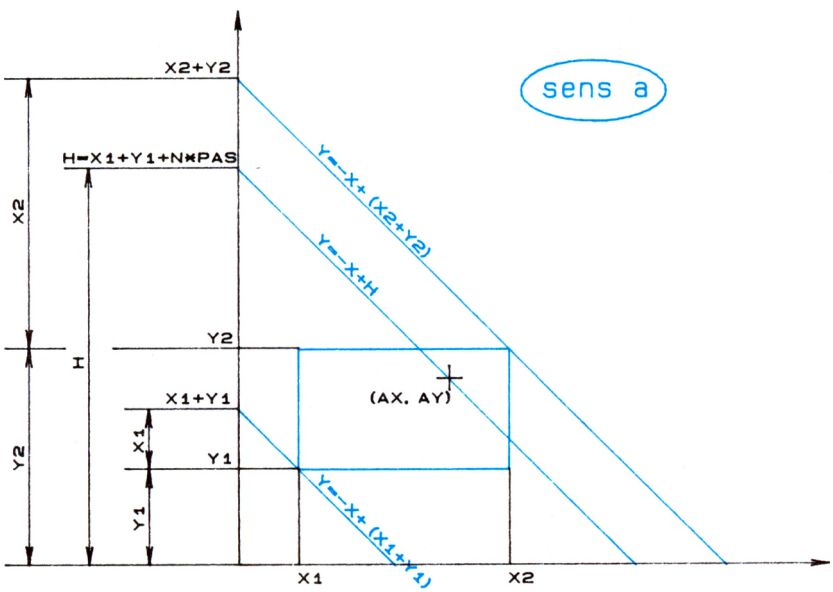


Figure 2.72

Les hachures sont distantes d'un pas constant qu'il conviendra de choisir suivant les dimensions de la pièce.

Chacune des droites (D1) aura une position qui variera de X1 + Y1, en augmentant de une fois le pas, deux fois le pas, ..., N fois le pas jusqu'à la valeur extrême X2 + Y2.

b) Limites de tracé

- Limites verticales : `FOR AX=X1 TO X2 STEP .5`
- Limites horizontales : `AY<Y1` `Calcul du point suivant.`

  `AY>Y2` `L'equation de la droite passe de Y=-X+H a`

  `Y=-x+ (H+PAS)`

Figure 2.73

Organigramme

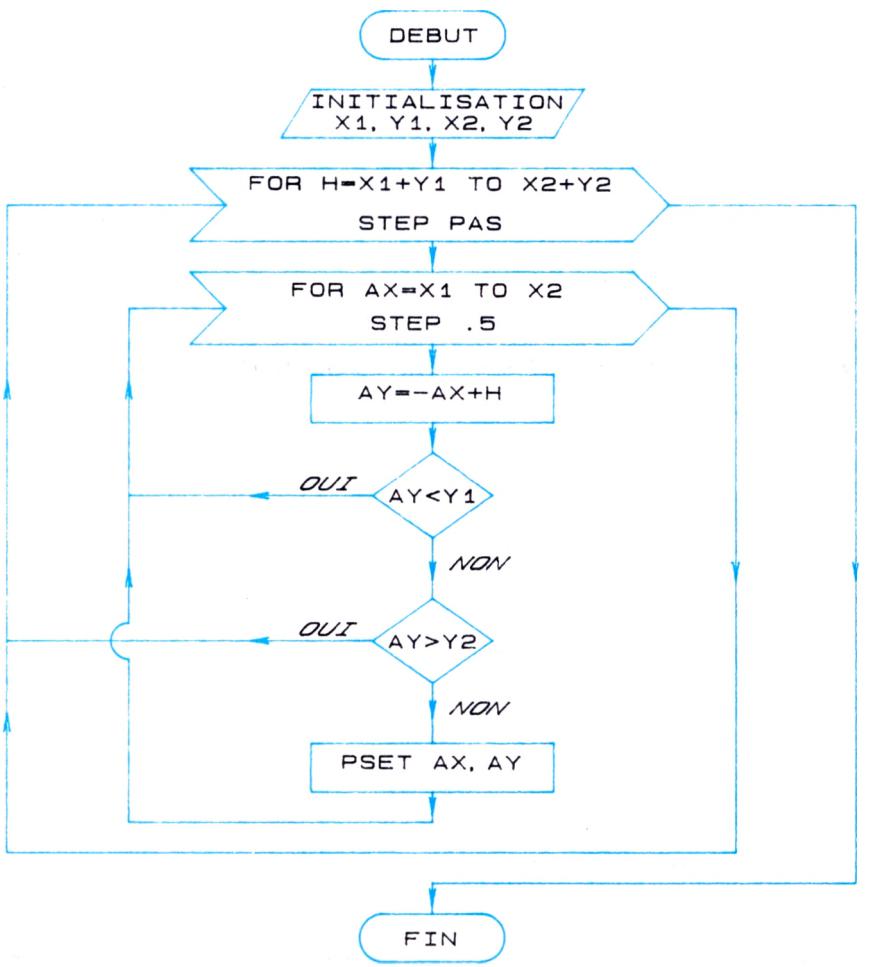


Figure 2.74

Programme (E.G.)

```
10 CLS
20  INPUT "coordonnée du sommet inférieur gauche a=,b=",A,B
30  INPUT "largeur,hauteur:I1=,I2=",L1,L2
40  INPUT "espace entre les hachures:e=";E
50 SCALE0,511,0,256
60 LINE(A,B) - (A + L1,B):LINE(A + L1,B) - (A + L1,B + L2)
70 LINE(A + L1,B + L2) - (A,B + L2):LINE(A,B + L2) - (A,B)
80  FOR H = A + B TO L1 + L2 + A + B STEP E
90  FOR X = A TO L1 = A STEP .5
100 Y =  - X + H
110  IF Y < B THEN 150
120  IF Y > B + L2 THEN 140
130 PSET(X,Y)
140  NEXT X
150  NEXT H
160  END
```

Figure 2.75

Représentation sur l'écran

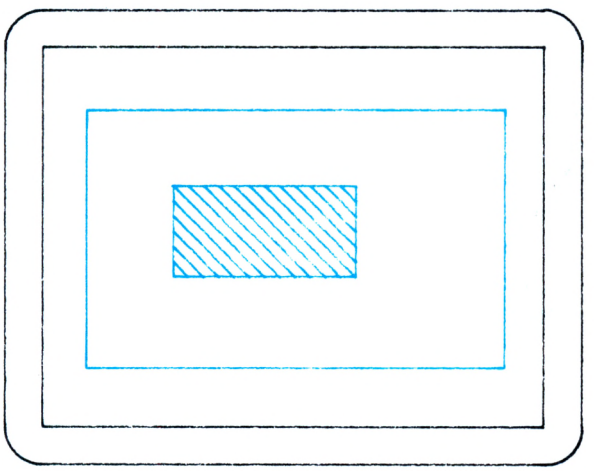


Figure 2.76

Programme (T.T.)

Le programme (T.T.) se rapporte à l'exécution des hachures dans le sens *b*. La représentation sur la table traçante nous donne le deuxième sens d'inclinaison.

```
10 CLS
20 GOSUB 45000:'Initialisation de la table
30 A$="pu50,50,pd150,50,150,100,50,100,50,50;pu;":GOSUB 5000
0
40 X1=50:Y1=50:X2=50:Y2=100
50 GOSUB 41000
60 END
41000 'Trace des hachures en continu
41010 'Programme HACHTT41
41020 'cf programme DDPTT ou HACHTT44
41030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1 et Y2 (coordonnees du
rectangle hachure)
41040 'donner la valeur de I (decalage des hachures en mm)
41050 'puis faire GOSUB 41000
41060 PAS=5:A=.5

41070 FOR H=X1+Y1 TO X1+Y1+(X2-X1)+(Y2-Y1) STEP PAS
41080 A$="pu;lt;":GOSUB 50100
41090    FOR AX=X1 TO X2 STEP A
41100    AY=-AX+H+I
41110    BX=AX+A
41120    BY=-BX+H+I
41130    IF BY<Y1 THEN 41170
41140    IF AY>Y2 THEN 41160
41150    A$="pa"+STR$(AX)+STR$(AY)+",pd"+STR$(BX)+STR$(BY):G
OSUB 50100
41160    NEXT AX
41170 NEXT H
41180 RETURN
45000 '£££££££££££££ Initialisation de la table
45010 'Programme INITT45
45020 E%=0:PN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45060 A$="in:sp1;ip0,0,16158,11040;sc0,402,0,275;pu0,0,pd402
,0,402,275,0,275,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
50000 'CALL "ci"
50010 CALL "ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50030 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 5:NEXT
50120 RETURN
```

Figure 2.77

Remarque

Dans le chapitre 2, les différents programmes se rapportant à l'utilisation de la table traçante, commencent par la ligne :

10 *«INITIALISATION DE TABLE»*

Le fonctionnement de cette machine, couplé à l'ordinateur, nécessite des instructions spécifiques détaillées entre les lignes 45000 et 50030, et qui constituent cette initialisation.
Une étude de ce sous-programme est faite au chapitre 4.
L'envoi à ce sous-programme (GOSUB 50000) doit être placé systématiquement en début de programme. Il est indispensable au fonctionnement du traceur.

2. TRACE DES HACHURES PAR BALAYAGE HORIZONTAL DE L'ECRAN

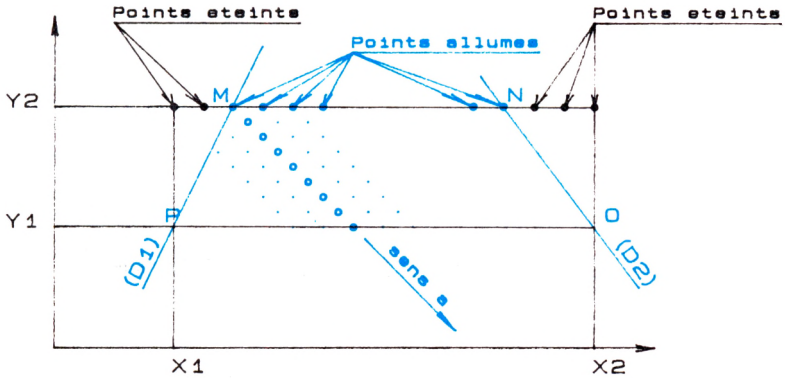


Figure 2.78

Dans le trapèze défini par les points M, N, O et P, les hachures inclinées dans le sens *a* se tracent par une succession de points.

a) Signification mathématique

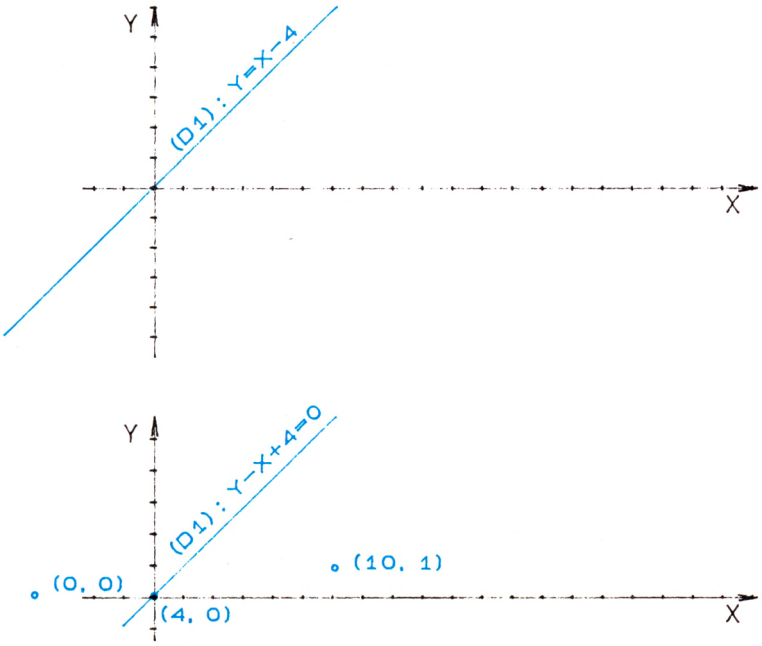


Figure 2.79

Tout point appartenant à la droite (D1) vérifie l'équation :

$$Y - X + 4 = 0.$$

Exemple : le point de coordonnées (4, 0) : $0 - 4 + 4 = 0$

Que se passe-t-il de chaque côté de cette droite?

Exemple : le point de coordonnées (0, 0) : $0 - 0 + 4 > 0$.

Tout point situé à gauche de la droite (D1) vérifie l'inéquation $Y - X + 4 > 0$.

Exemple : le point de coordonnées (10, 1) : $1 - 10 + 4 < 0$.

Tout point situé à droite de (D1) vérifie l'inéquation $Y - X + 4 < 0$.

b) Limite de tracé et inclinaison des hachures

- Limites verticales : `FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -P`

- Limites horizontales :

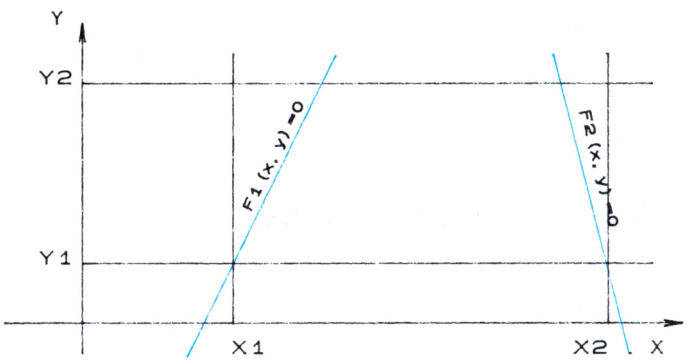


Figure 2.80

Syntaxe

```
_ FOR X=X1 TO X2 STEP 5
_ IF F1(X, Y)<0 THEN ''Debut de tracage,
```

sortie de boucle : « Z = X; X = X2 ».

```
_ NEXT X
_ FOR X=Z TO X2 STEP 5
_ IF F2(x, y)<0 THEN ''Sortie de boucle,
```

fin de traçage « ELSE » traçage.

```
_ NEXT X
```

c) Inclinaison des hachures

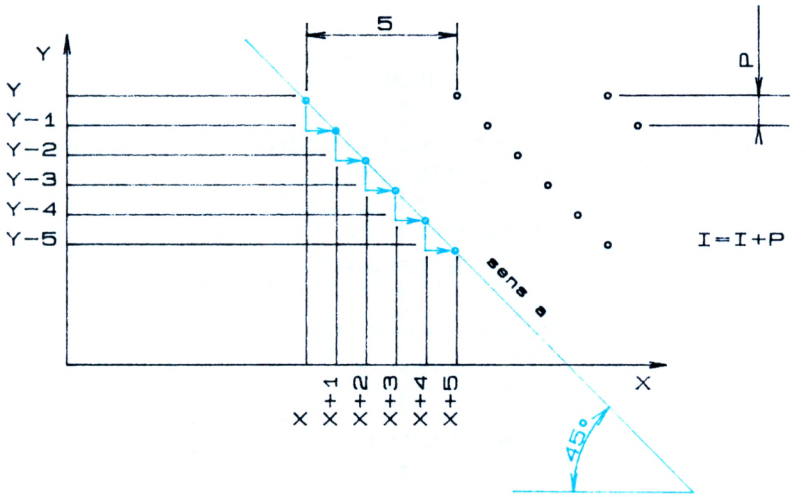


Figure 2.81

Syntaxe

```
_ I=0
_ FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -P
_     FOR X=X1+I TO X2 STEP 5
          Corps de la boucle
_     NEXT X
_     I=I+P
_ NEXT Y
```

Remarque

Une incrémentation positive sur l'axe des y permet d'obtenir l'inclinaison des hachures dans le sens b. Le programme ci-dessus doit alors être modifié de la façon suivante : FOR Y = Y1 TO Y2 STEP P.

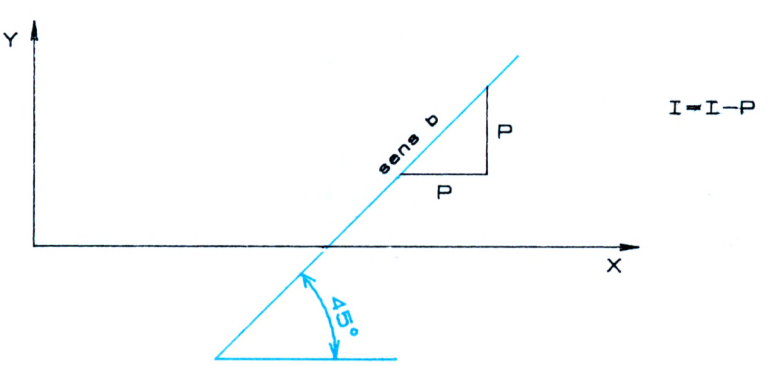


Figure 2.82

Organigramme

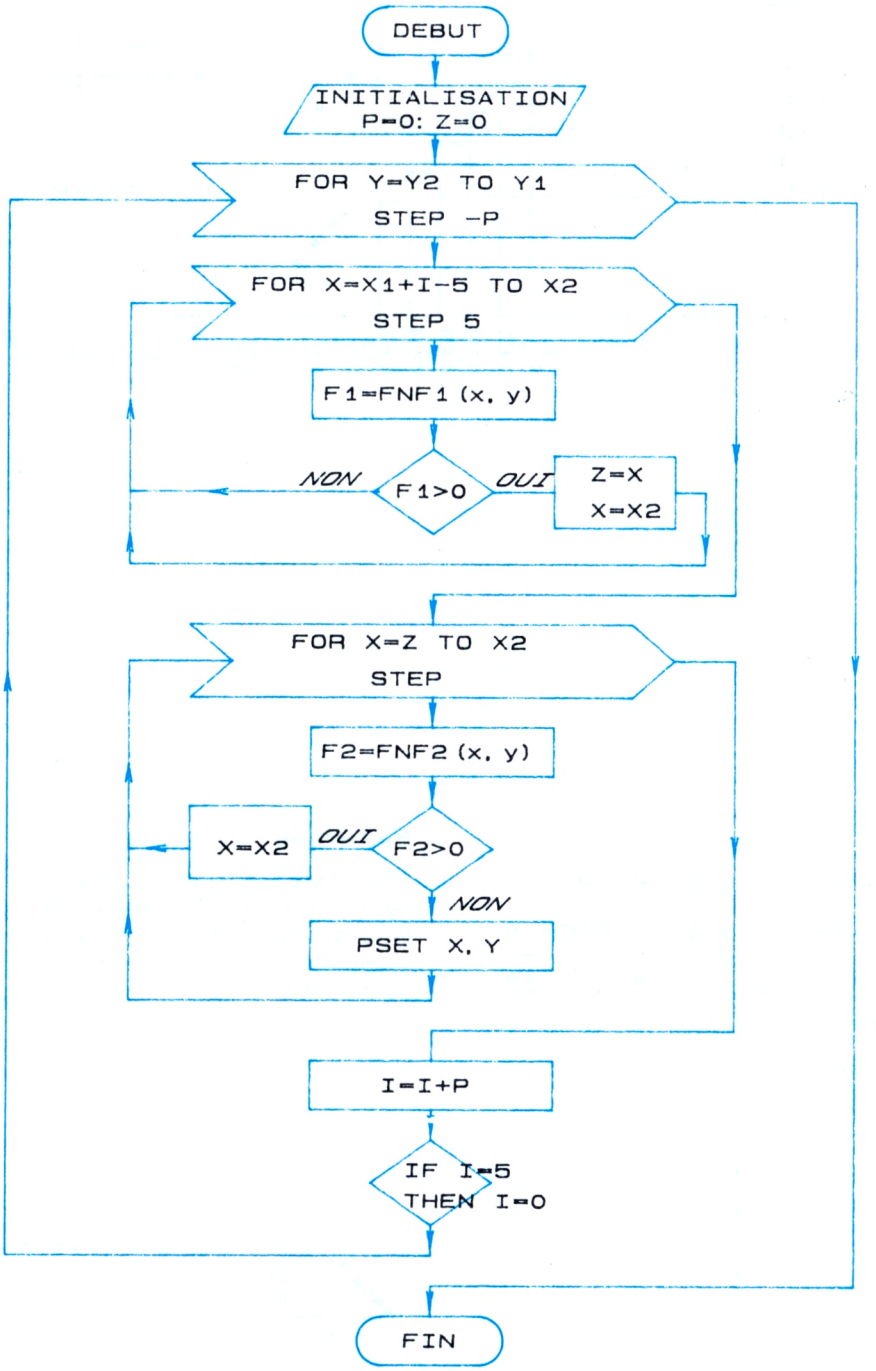


Figure 2.83

d) Remarque

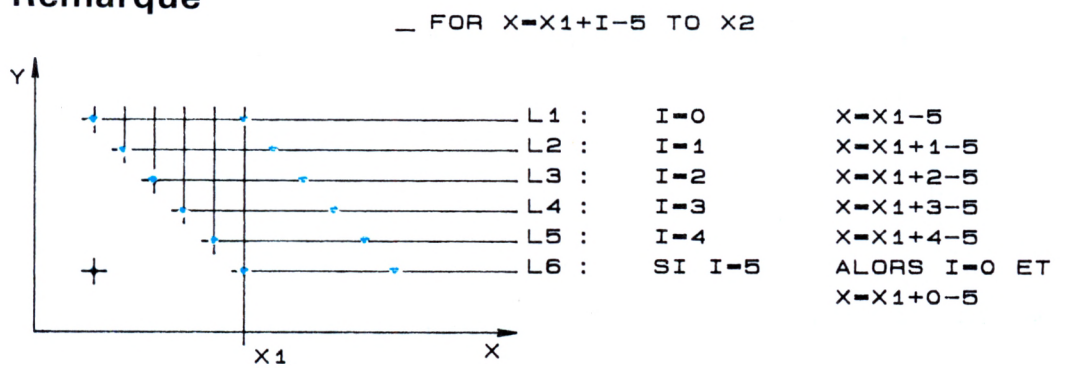
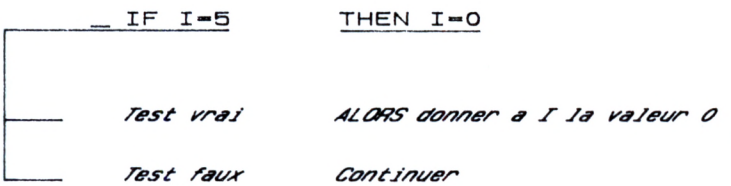


Figure 2.84

Syntaxe



• Sens des hachures
Remplacer l'affectation I = I + P (donner à la variable I la valeur I + P ou I – P).

Programme (E.G.)

Voir : – Programme (E.G.) page 39.
– Programme (T.T.) page 46.
Instruction PSET(x,y).

Sous-programme (T.T.)

Figure 2.85

```
44000 'Trace des hachures
44010 'Programme HACHTT44
44020 'cf programme DDPTT

44030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1,Y2
44040 'Donner la valeur de I(decalage des hachures en mm)
44050 'definir FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)          (ou B,C....)
44060 'definir FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)          (ou C,D....)
44070 'puis faire GOSUB 44000
44080 P=.25:Z=0
44090 FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -P
44100    FOR X=X1-25+I TO X2 STEP 5
44110    F1=FNF1(X,Y)
44120    IF F1>0 THEN Z=X:X=X2
44130    NEXT X
44140       FOR X=Z TO X2 STEP 5
```

```
44150        F2=FNF2(X,Y)
44160        IF F2>0 THEN X=X2:GOTO 44180
44170        A$="pu"+STR$(X)+STR$(Y)+",pd"+STR$(X)+STR$(Y)+";
pu;":GOSUB 50000
44180        NEXT X
44190 I=I+P
44200 IF I=25 THEN I=0
44210 NEXT Y
44220 RETURN
```

e) Application : Tracé des hachures à l'intérieur d'un cercle sur T.T.

Programme (T.T.)

Figure 2.86

```
5 CLS
10 GOSUB 45000 :'Initialisation de la table
20 A$="pu50,50,pd150,50,150,100,50,100,50,50;pu;":GOSUB 50000
30 X1=50:Y1=50:X2=150:Y2=100
40 GOSUB 44000 :'Trace des hachures en continu
50 END
44000 'Trace des hachures
44010 'Programme HACHTT44
44020 'cf programme DDPTT
44030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1,Y2
44040 'Donner la valeur de I(decalage des hachures en mm)
44050 'definir FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)          (ou B,C,...)
44060 'definir FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)          (ou C,D,...)
44070 'puis faire GOSUB 44000
44080 P=.25:Z=0
44090 FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -P
44100    FOR X=X1-25+I TO X2 STEP 5
44110    F1=FNF1(X,Y)
44120    IF F1>0 THEN Z=X:X=X2
44130    NEXT X
44140       FOR X=Z TO X2 STEP 5
44150       F2=FNF2(X,Y)
44160       IF F2>0 THEN X=X2:GOTO 44180
44170       A$="pu"+STR$(X)+STR$(Y)+",pd"+STR$(X)+STR$(Y)+";pu;":GOSUB 50000
44180       NEXT X
44190 I=I+P
44200 IF I=25 THEN I=0
44210 NEXT Y
44220 RETURN
45000 '############ Initialisation de la table
45010 'Programme INITT45
45020 EX=0:PNX=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",8EX)
45060 A$="initsp1;ip0,0,16158,11040;sc0,402,0,275;pu0,0,pd402,0,402,275,0,275,0,0;pu;":GOSUB 50000
```

```
45070 RETURN
50000 'CALL "ci"
50010 CALL "ci"(PN%,"w",GE%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50050 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",GE%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 5:NEXT
50120 RETURN
50200 CALL"ci"(PN%,"w",GE%,A$,3,13)
50210 FOR TEMP=1 TO 500:NEXT
50220 RETURN
50300 CALL"ci"(PN%,"w",GE%,A$,3,13)
50310 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50320 RETURN
```

Représentation sur table traçante

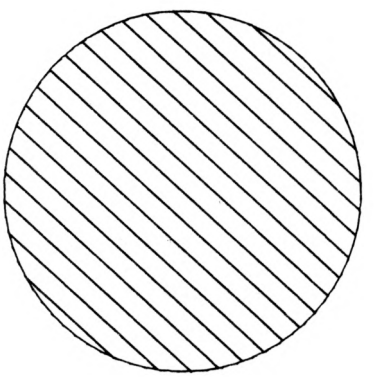


Fig. 2.87

Programme : cosse sur E.G.

Cet exemple, choisi pour illustrer l'utilisation des trois sous-programmes (tracés de cercles, arcs de cercles, segments) permet au lecteur :

— de se familiariser avec la lecture d'un listing, à savoir,

le corps du programme des lignes 10 à 990,
les sous-programmes des lignes 1000 à 39150,
l'entrée des données DATA des lignes 50990 à 54060,

— d'établir la relation entre les données introduites (X, Y, R, A1 et A2) et leurs correspondances sur le tracé.

Nota : Pour des raisons de dimensions de la pièce par rapport à l'écran, le dessin est présenté horizontalement (voir copie d'écran).

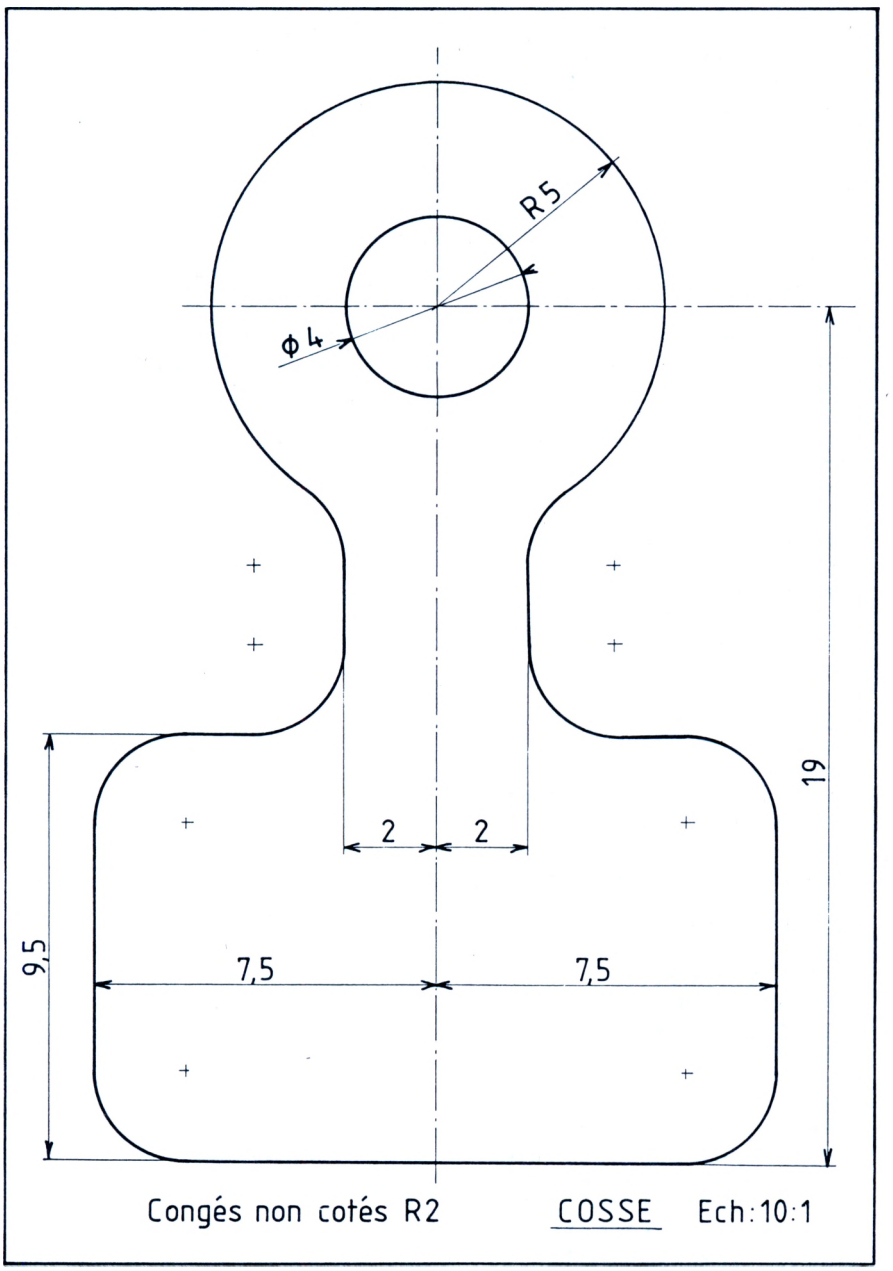


Fig. 2.88

Programme (E.G.)

Figure 2.89

```
10 '£££££££££££££££TRACE SUR ECRAN GRAPHIQUE £££££££££££££
££££
12 '----------------Programme EXEG-----------------------------
----
15 '************Changement de repere et d'origine
20 DEF FNA(X)=(X-XG)*511/(XD-XG)
30 DEF FNB(Y)=(Y-YH)*255/(YB-YH)
40 READ XG,XD,YB,YH:' a entrer en 51000
50 READ L,C,A: 'a entrer en 51010
55 CLS
60 WHILE C<>0 :GOSUB 38000:WEND
70 WHILE A<>0 :GOSUB 39000:WEND
80 WHILE L<>0 :GOSUB 37000:WEND
990 END
1000 '---------------SOUS-PROGRAMMES----------------------------
----
37000 '*********TRACE DE SEGMENTS EN CONTINU
37010 READ N:'Nbre de segments a entrer en 52000
37020 READ X1,Y1
37030 X1=FNA(X1)
37040 Y1=FNB(Y1)
37050 FOR I=1 TO N
37060 READ X2,Y2
37070 X2=FNA(X2)
37080 Y2=FNB(Y2)
37090 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
37100 X1=X2
37110 Y1=Y2
37120 NEXT I
37130 L=L-1
37140 RETURN
38000 '*********TRACE DE CERCLES
38010 READ XC,YC,R:'a entrer en 53000
38020 P=.1
38030 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
38040 X1=XC+R*COS(T)
38050 Y1=YC+R*SIN(T)
38060 X2=XC+R*COS(T+P)
38070 Y2=YC+R*SIN(T+P)
38080 X1=FNA(X1)
38090 X2=FNA(X2)
38100 Y1=FNB(Y1)
38110 Y2=FNB(Y2)
38120 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
38130 NEXT T
38140 C=C-1
38150 RETURN
39000 '*********TRACE D'ARCS DE CERCLE
39010 READ XC,YC,R,A1,A2:'a entrer en 54000
39020 A1=A1*3.1416/180:A2=A2*3.1416/180:P=.1*SGN(A2-A1)
39030 FOR T=A1 TO A2 STEP P
39040 X1=XC+R*COS(T)
39050 Y1=YC+R*SIN(T)
39060 X2=XC+R*COS(T+P)
39070 Y2=YC+R*SIN(T+P)
39080 X1=FNA(X1)
39090 X2=FNA(X2)
39100 Y1=FNB(Y1)
39110 Y2=FNB(Y2)
39120 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
39130 NEXT T
39140 A=A-1
39150 RETURN
```

```
50990 '*********Donner SCALE et Nbre de segments en continu,
de cercles,d'arcs de cercle
51000 DATA 0,330,204,0
51010 DATA 7,1,9
51990 '********* Xc,Yc et R des cercles
52000 DATA 212,95,20
52990 '********* Xc,Yc,R,A1 et A2 des arcs de cercles
53000 DATA 212,95,50,-145,145
53010 DATA 154.7,55,20,35,90
53020 DATA 154.7,135,20,270,325
53030 DATA 137,55,20,90,180
53040 DATA 137,135,20,180,270
53050 DATA 97,40,20,270,360
53060 DATA 97,150,20,0,90
53070 DATA 42,40,20,180,270
53080 DATA 42,150,20,90,180
53990 '*********Nombre de segments et extremites des segment
s
54000 DATA 1,154.7,75,137,75
54010 DATA 1,154.7,115,137,115
54020 DATA 1,117,40,117,55
54030 DATA 1,117,135,117,150
54040 DATA 1,97,20,42,20
54050 DATA 1,97,170,42,170
54060 DATA 1,22,40,22,150
```

Figure 2.90

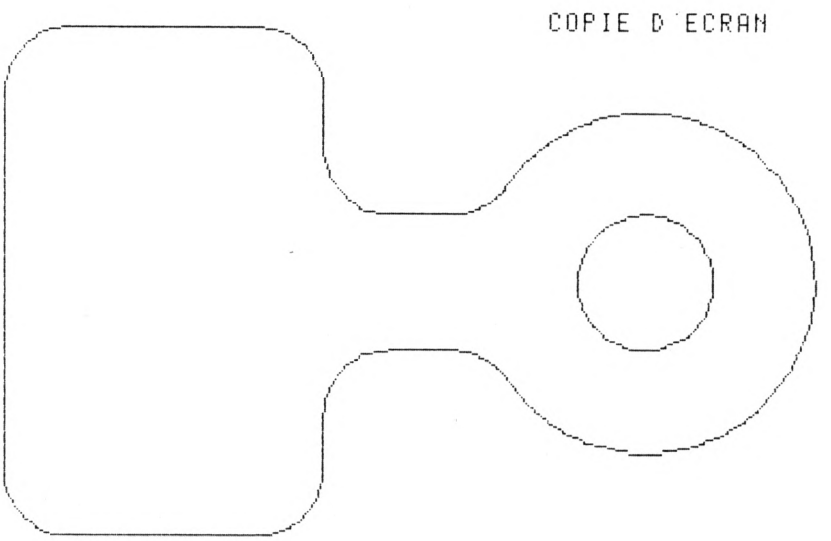


Figure 2.91

Exercice d'application : fourche de cycle sur E.G.

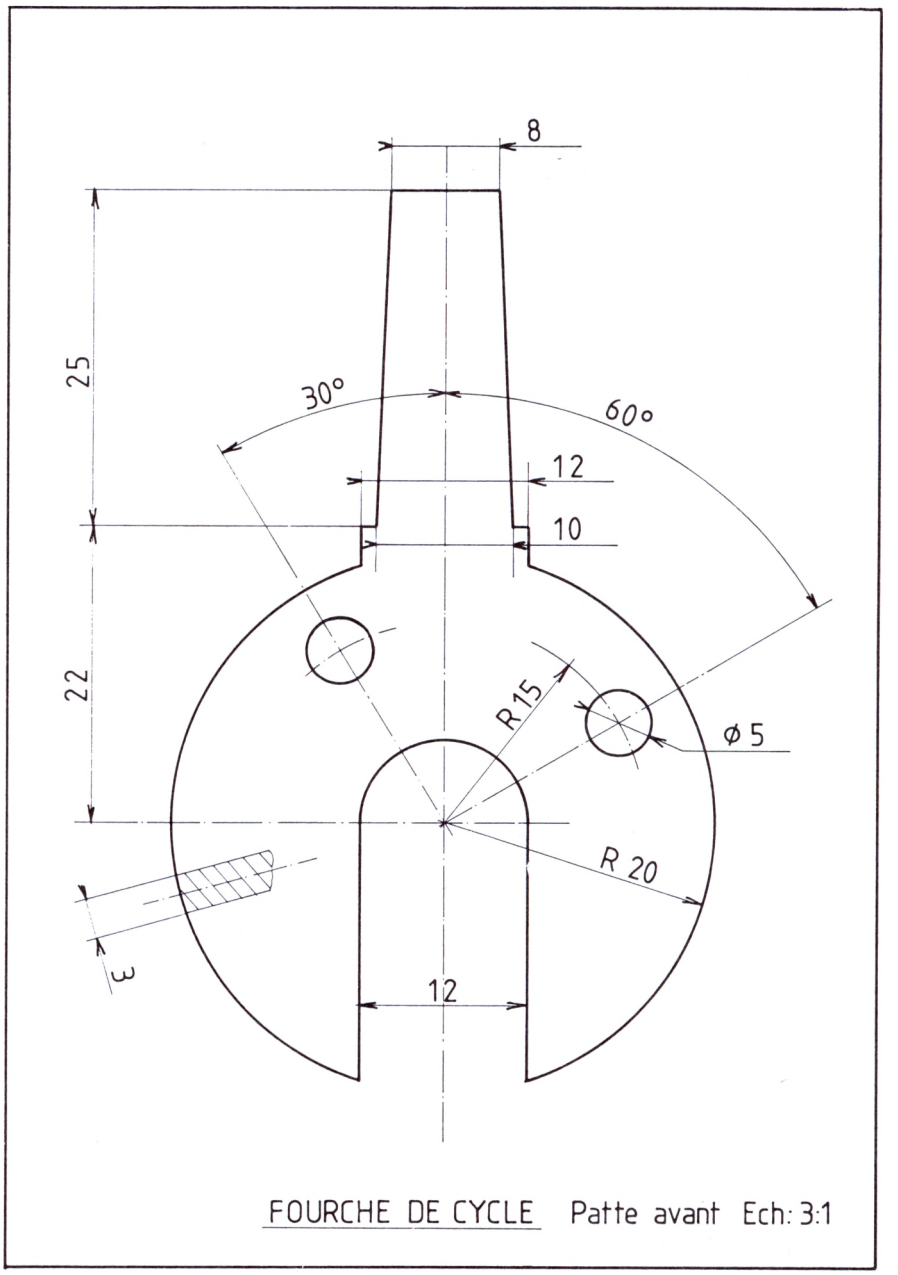


Fig. 2.92

Rédigez votre programme

CHAPITRE 3

PROGRAMMES

Programme : sphère d'attelage sur E.G.

La ***sphère d'attelage,*** extraite du dessin d'ensemble joint, est obtenue à partir d'un programme d'exécution fondé sur l'étude méthodique des projections et la mise en place des formes fonctionnelles.
La structure de ce premier exemple fait appel à une programmation linéaire. Chaque tracé est réalisé à partir de données, en mode d'affectation directe, introduites au fur et à mesure de l'évolution du tracé.
Cette programmation simple présente l'inconvénient de posséder un déroulement figé dans la mesure où le type d'affectation de données impose la dimension du tracé.
Dans cet exercice, il est fait appel au seul sous-programme de tracé de cartouche dans lequel la seule variable est le titre (voir chapitre 4).
Le premier programme fournit un tracé sur écran graphique. Le dessin sur table traçante est réalisé à partir du second programme. Il fait appel à des sous-programmes particuliers de connexion aux sorties utilisées.
Le lecteur peut constater les différences dans la présentation des dessins.

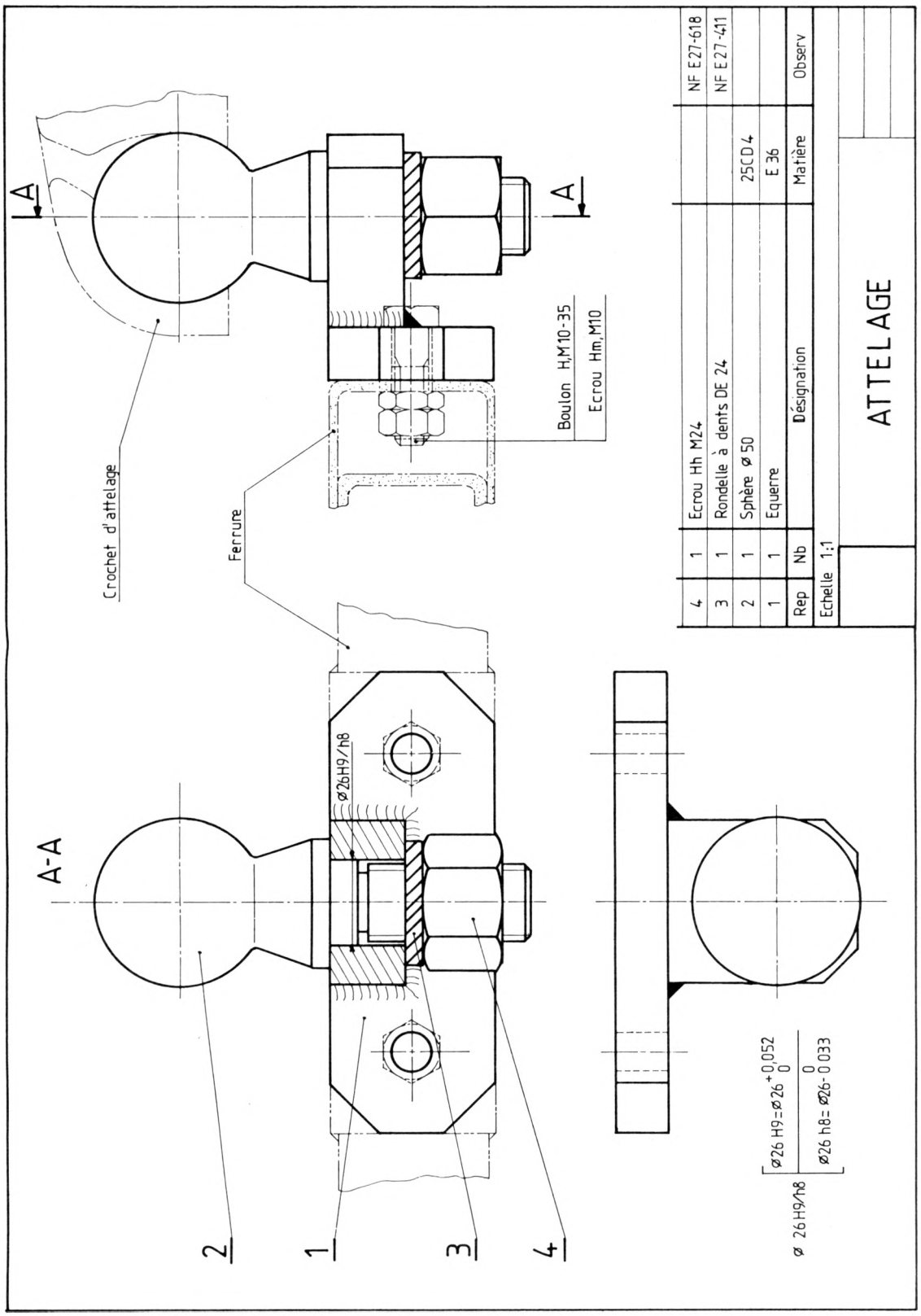

A-A
A
A
Crochet d'attelage
Ferrure
Boulon H,M10-35
Ecrou Hm,M10
ø26H9/h8
2
1
3
4
ø 26 H9/h8
ø26 H9=ø26 +0,052 0
ø26 h8= ø26- 0 0,033
4 1 Ecrou Hh M24 NF E27-618
3 1 Rondelle à dents DE 24 NF E27-411
2 1 Sphère ø 50 25CD4
1 1 Equerre E 36
Rep Nb Désignation Matière Observ
Echelle 1:1
ATTELAGE

Figure 3.1

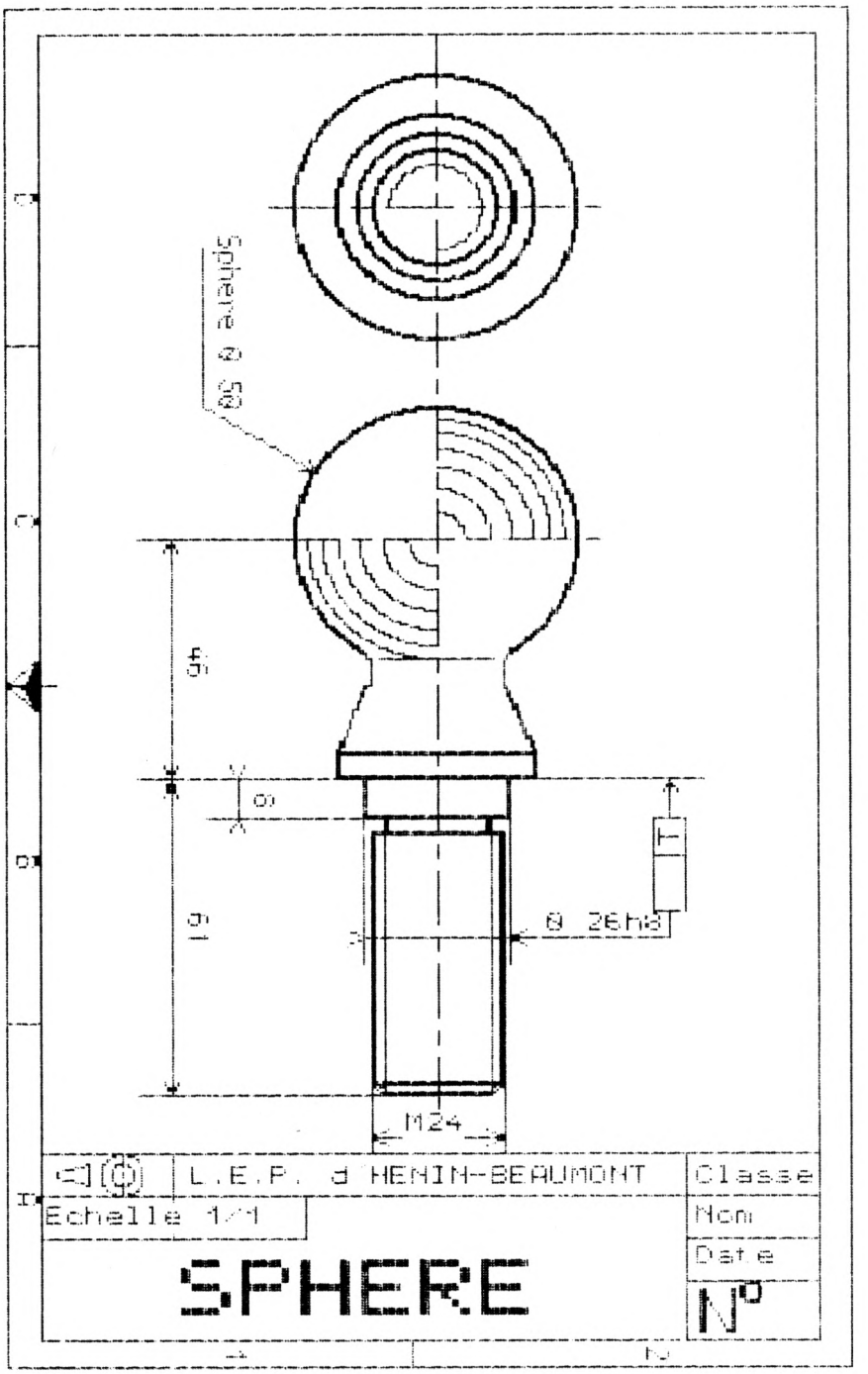

Sphere Ø 50
46
8
61
Ø 26h8
M24
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Classe
Echelle 1/1
Nom
Date
SPHERE
N°

Figure 3.2

Programme (E.G.)

Figure 3.3

```
1 'le 29-07-85
10 '£££££££££££££££££ SPHERE D'ATTELAGE £££££££££££££££££
££££
20 '-------------------Programme SPHERE ---------------------
----
30 COLOR 0,1
40 CLS
50 CALL "la"("SPHERE",1,50,13,0)
60 CURSOR (1,1):INPUT A$
70 CLS:INPUT "Ecran couleur ,tapez O ou N :";R$
80 IF R$="O" THEN C0=0:C1=1:C2=2:C3=3 ELSE C1=0:C0=1:C2=1:C3
=1
90 COLOR C0,C1:CLS:GOSUB 10000:'Trace du cartouche sur E.G.
100 CURSOR (1,1):INPUT A$
105 '----------Trace des axes----------
110      X=10:A=400:WHILE X<=A:LINE (X,130)-(X+20,130):LINE (
X+25,130)-(X+30,130)
120 X=X+35
130 WEND
140 CURSOR (1,1):INPUT A$
150 Y=80:B=180:WHILE Y<=B:LINE (75,Y)-(75,Y+20):LINE (75,Y+2
5)-(75,Y+30)
160 Y=Y+35
170 WEND
180 Y=80:B=180:WHILE Y<=B:LINE(200,Y)-(200,Y+20):LINE (200,Y
+25)-(200,Y+30)
190 Y=Y+35
200 WEND
205 '----------Trace des formes fonctionnelles----------
210 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace de la forme spherique
220 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
230 PSET (50*COS(X)+75,.86*50*SIN(X)+130)
240 NEXT X
250 FOR X=.5408 TO 5.7392 STEP .01
260 PSET (50*COS(X)+200,.86*50*SIN(X)+130)
270 NEXT X
280 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace de la forme cylindrique
290 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
300 PSET (28*COS(X)+75,28*.86*SIN(X)+130)
310 NEXT X
320 LINE (290,108)-(305,108):LINE (305,108)-(305,152):LINE (
305,152)-(290,152)
330 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace de la couronne circulaire
340 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
350 PSET (35*COS(X)+75,30.1*SIN(X)+130)
360 NEXT X
370 LINE (290,100)-(290,160)
380 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace du filetage
390 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
400 PSET (22*COS(X)+75,18.92*SIN(X)+130)
410 NEXT X
420 LINE (310,110)-(405,110):LINE (405,110)-(405,150)
430 LINE (405,150)-(310,150):LINE (310,150)-(310,110)
440 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace du fond de filet
450 FOR X=0 TO 4.71 STEP .01
460 PSET (16*COS(X)+75,13.76*SIN(X)+130)
470 NEXT X
480 LINE (310,114)-(409,114):LINE (409,146)-(310,146)
```

```
490 '----------Trace des  volumes enveloppes----------
500 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace du cylindre et du tronc de
coneraccorde a la sphere
510 LINE (290,160)-(280,160):LINE (280,160)-(280,100)
520 LINE (280,100)-(290,100)
530 LINE (280,160)-(255,151)
540 FOR X=3.7854 TO 5.1636 STEP .01
550 PSET (12*COS(X)+250,10.32*SIN(X)+160)
560 NEXT X
570 CURSOR (1,1):INPUT A$
580 LINE (280,100)-(255,109)
590 FOR X=1.116 TO 2.4946 STEP .01
600 PSET (12*COS(X)+250,10.32*SIN(X)+100)
610 NEXT X
620 LINE (245,113)-(245,147)
630 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace du chanfrein
640 LINE (405,110)-(409,114):LINE (409,114)-(409,146)
650 LINE (409,146)-(405,150)
660 CURSOR (1,1):INPUT A$:'Trace de la gorge de degagement
670 LINE (305,146)-(310,146)
680 LINE (305,114)-(310,114)
690 CURSOR (1,1):INPUT A$
700 '--------------------Mise au net des vues----------------
-----
710 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
720 PSET (49*COS(X)+75,.86*49*SIN(X)+130)
730 NEXT X
740 FOR X=.5408 TO 5.7392 STEP .01
750 PSET (49*COS(X)+200,.86*49*SIN(X)+130)
760 NEXT X
770 CURSOR (1,1):INPUT A$
780 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
790 PSET (27*COS(X)+75,27*.86*SIN(X)+130)
800 NEXT X
810 LINE (290,109)-(305,109):LINE (304,109)-(304,151):LINE (
304,151)-(290,151)
820 CURSOR (1,1):INPUT A$
830 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
840 PSET (34*COS(X)+75,34*.86*SIN(X)+130)
850 NEXT X
860 LINE (289,100)-(289,160)
870 CURSOR (1,1):INPUT A$
880 FOR X=0 TO 6.28 STEP .01
890 PSET (21*COS(X)+75,21*.86*SIN(X)+130)
900 NEXT X
910 LINE (310,111)-(404,111):LINE (404,111)-(404,149)
920 LINE (404,149)-(311,149):LINE (311,149)-(311,111)
930 CURSOR (1,1):INPUT A$
940 LINE (290,159)-(281,159):LINE (281,159)-(281,101):LINE (
281,101)-(290,101)
950 CURSOR (1,1):INPUT A$
960 LINE (280,159)-(255,150)
970 LINE (280,101)-(255,108)
980 CURSOR (1,1): INPUT A$
990 LINE (405,112)-(409,116): LINE(408,115)-(408,145):LINE (
409,145)-(405,148)
1000 CURSOR (1,1):INPUT A$
1010 LINE (305,145)-(310,145): LINE (305,115)-(310,115)
1020 '----------------------Cotation partielle----------------
----
1030 COLOR C0,C1
1040 LINE ( 90,60)-(150,60):LINE (150,60)-(175,94)
1050 LINE (175,94)-(170,92):LINE (175,94)-(174,89)
1060 CALL"la"("Sphere 0 50",85,62,1,0)
1070 CURSOR (1,1): INPUT A$
```

```
1080 LINE (405,110)-(430,110) : LINE(405,150)-(430,150)
1090 LINE (425,110)-(425,150)
1100 LINE (422,115)-(425,110):LINE (425,110)-(428,115)
1110 LINE (422,145)-(425,150):LINE (425,150)-(428,145)
1120 CALL"la"("M24",415,120,1,1)
1130 CURSOR (1,1) : INPUT A$
1140 LINE (290,100)-(290,40) : LINE (409,114)-(409,40)
1150 LINE (290,50)-(409,50)
1160 LINE (290,50)-(297,48) : LINE (290,50)-(297,52)
1170 LINE (409,50)-(404,48):LINE (409,50)-(404,52)
1180 CALL"la"("61",340,52,1,0)
1190 LINE(0,0)-(511,255),,B
1200 LINE (200,80)-(200,40):LINE (200,50)-(290,50)
1210 LINE (290,50)-(285,52):LINE (290,50)-(285,48)
1220 LINE (200,50)-(205,52):LINE (200,50)-(205,48)
1230 CALL"la"("46",240,52,1,0)
1240 CURSOR (1,1):INPUT A$
1250 LINE (305,108)-(305,60):LINE (290,70)-(305,70)
1260 LINE (290,70)-(285,68):LINE (290,70)-(285,72)
1270 LINE (305,70)-(310,68):LINE (305,70)-(310,72)
1280 CALL"la"("8",295,72,1,0)
1290 CURSOR (1,1):INPUT A$
1300 LINE (305,108)-(360,108):LINE (305,152)-(360,152)
1310 LINE (350,108)-(350,152)
1320 LINE (350,108)-(347,103):LINE (350,108)-(353,103)
1330 LINE (350,152)-(347,157):LINE (350,152)-(353,157)
1340 CALL"la"("0 26h8",340,162,1,1)
1350 CURSOR (1,1):INPUT A$
1360 COLOR C0,C1
1370 LINE (290,150)-(290,210)
1380 LINE (305,195)-(340,205),,B
1390 LINE (319,195)-(319,205)
1400 LINE (309,197)-(315,197):LINE (312,197)-(312,202)
1410 LINE (290,200)-(305,200):LINE (290,200)-(295,202):LINE
(290,200)-(295,198)
1420 LINE (340,200)-(350,200):LINE (350,200)-(350,152)
1430 CURSOR (1,1):INPUT A$
1440 FOR X=1.57 TO 3.14 STEP .01
1450 PSET (10*COS(X)+200,.86*10*SIN(X)+130)
1460 PSET (19*COS(X)+200,.86*19*SIN(X)+130)
1470 PSET (27*COS(X)+200,.86*27*SIN(X)+130)
1480 PSET (34*COS(X)+200,.86*34*SIN(X)+130)
1490 PSET (40*COS(X)+200,.86*40*SIN(X)+130)
1500 PSET (45*COS(X)+200,.86*45*SIN(X)+130)
1510 NEXT X
1520 FOR X=4.71 TO 6.28 STEP .01
1530 PSET (10*COS(X)+200,.86*10*SIN(X)+130)
1540 PSET (19*COS(X)+200,.86*19*SIN(X)+130)
1550 PSET (27*COS(X)+200,.86*27*SIN(X)+130)
1560 PSET (34*COS(X)+200,.86*34*SIN(X)+130)
1570 PSET (40*COS(X)+200,.86*40*SIN(X)+130)
1580 PSET (45*COS(X)+200,.86*45*SIN(X)+130)
1590 NEXT X
1600 CURSOR(1,1):COLOR 0,0:INPUT A$
1610 COLOR C0,C1:LINE(0,0)-(511,255),,B
1620 END
1630 CALL "sp"
10000 '£££££££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES £££££££££££££££££
££££
10010 COLOR C2,C1
10020 SCALE 0,511,0,255
10030 LINE (10,10)-(501,245),,B
10040 LINE (431,10)-(431,245)
10050 LINE(431,10)-(431,245)
10060 LINE(447,10)-(447,245)
10070 LINE(463,10)-(463,90)
```

```
10080 LINE(463,205)-(463,245)
10090 LINE(431,50)-(463,50)
10100 LINE(479,205)-(479,245)
10110 Y=12:A=48:WHILE Y<=A:LINE(Y,439)-(Y+20,439):LINE(Y+25,
439)-(Y+30,439)
10120 Y=Y+35
10130 WEND
10140 LINE (431,35)-(436,35)
10150 LINE(438,35)-(440,35)
10160 LINE(442,35)-(447,35)
10170 CIRCLE (439,35),4
10180 CIRCLE (439,35),8
10190 LINE(438,15)-(440,15)
10200 LINE(435,25)-(443,25)
10210 LINE(438,15)-(435,25)
10220 LINE(440,15)-(443,25)
10230 LINE(482,209)-(498,209)
10240 LINE(482,210)-(498,210)
10250 LINE(482,219)-(498,219)
10260 LINE(482,218)-(498,218)
10270 LINE (483,210)-(498,217)
10280 LINE (482,210)-(498,210)
10290 CIRCLE (483,224),3
10300 CIRCLE (483,224),4
10310 LINE (431,205)-(501,205)
10320 LINE(447,90)-(463,90)
10330 CALL "la" ("L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT",435,55,1 ,1)
10340 CALL"la"("Echelle 1/1",450,11,1,1)
10350 CALL"la"("Classe",435,207,1,1)
10360 CALL"la"("Nom",450,207,1,1)
10370 CALL"la"("Date",465,207,1,1)
10380 LINE (501,122)-(511,122)
10390 LINE (127,0)-(127,10)
10400 LINE (255,0)-(255,10)
10410 LINE (382,0)-(382,10)
10420 CALL"LA"("2" ,503,190,1,0)
10430 CALL"LA"("1" ,503,63,1,0)
10440 CALL"LA"(" D",63,0,1,0)
10450 CALL"LA"("C",190,0,1,0)
10460 CALL"LA"("B",318,0,1,0)
10470 CALL"LA"("A",445,0,1,0)
10480 LINE(255,0)-(245,10):LINE (255,0)-(265,10):LINE (245,1
0)-(255,5):LINE (255,5)-(265,10):LINE (255,10)-(255,15)
10490 FOR A=0 TO 10 STEP 1
10500 LINE (245+A,10-A/2)-(265-A,10-A/2)
10510 NEXT A
10520 LINE (10,10)-(501,245),,B
10530 CALL "la"("SPHERE",468,50,3,1)
10540 RETURN
```

Programme : sphère d'attelage sur T.T.

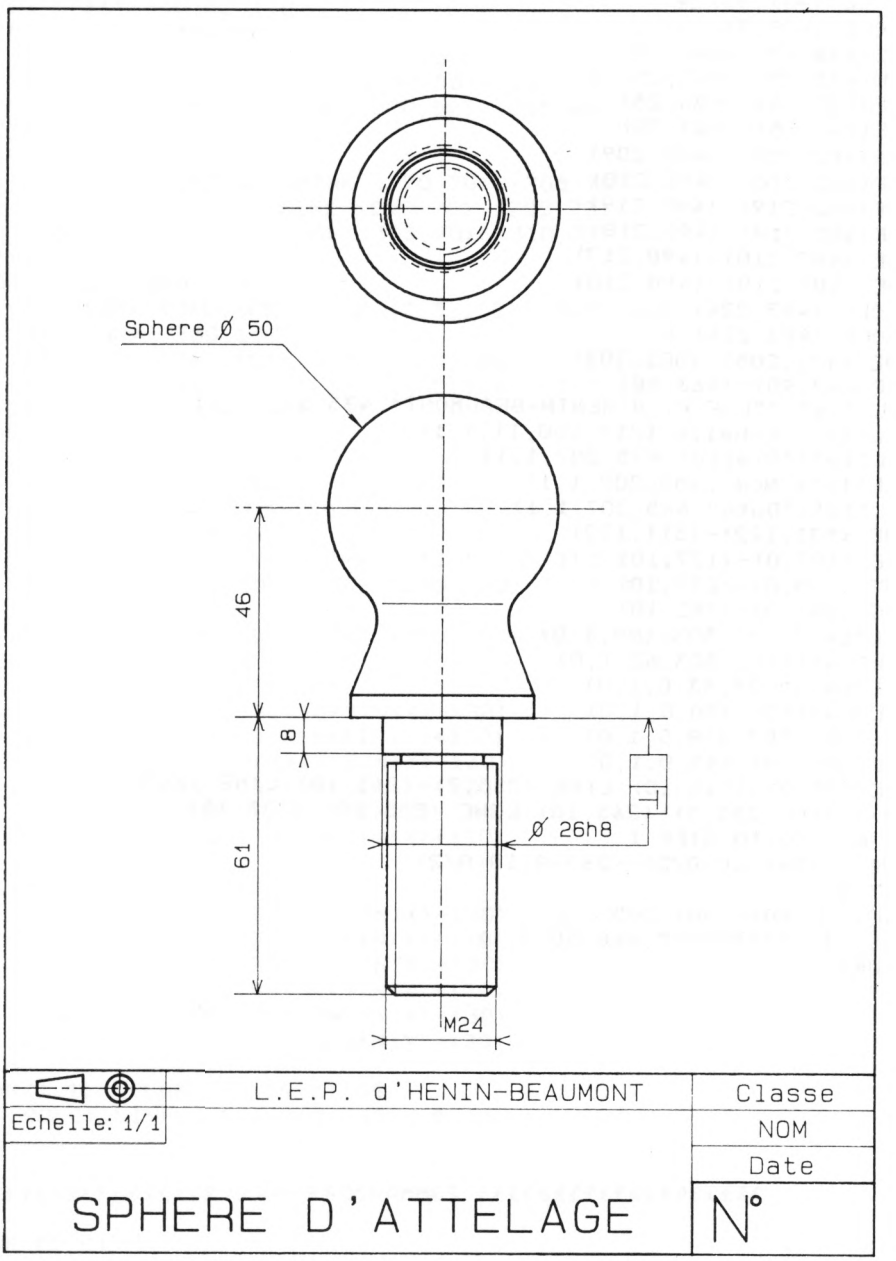


Figure 3.4

Programme (T.T.)

Figure 3.5

```
10 CLS
20 CALL "la"("SPHERE",1,50,13,0)
30 CURSOR (1,1):INPUT A$
40 CLS
45 PRINT"      "
50  PRINT"Trace d'une sphere d'attelage-vue de face,vue de d
essous"
60 CURSOR (1,1):INPUT A$
70 GOSUB 45000:'initialisation de la table
80 GOSUB 43000:'trace du cartouche
90 CURSOR (1,1):INPUT A$
92 PRINT
94 PRINT
96 PRINT
98 PRINT
100  PRINT"Dessin de la piece.SP1=.7 noire,SP2=.3 noire"
105 CLS
107 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
110 'trace des axes
120 A$="sp2;pu50,95;lt5;pd264,95;pu;":GOSUB 50000
130 A$="pu164,60,pd164,140;pu;":GOSUB 50000
140 A$="pu230,60,pd230,130;pu;sp0;":GOSUB 50000
150 'Trace des formes fonctionnelles
160 FOR TEMP =1 TO 8000:NEXT
170 A$=";sp1;pu118,75;lt;pd118,115;pu;":GOSUB 50000
180 A$="pa230,95;ci13;pu;":GOSUB 50000
185 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
190 A$="pa118,108,pdpa110,108,110,82,118,82;pu;":GOSUB 50000
200 A$="pa230,95;ci12;pu;":GOSUB 50000
205 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
210 A$="pa59,107,pdpa108,107,108,83,59,83;pu;sp0;":GOSUB 500
00
220 A$="sp2;pa220,95;pd;aa230,95,270;pu;":GOSUB 50000
225 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
230 A$="pa108,105,pd57,105;pu;":GOSUB 50000
240 A$="pu108,85,pd57,85;pu;sp0;":GOSUB 50000
245 FOR TEMP =1 TO 9000:NEXT
250 A$="sp1;pa230,95;ci25;pu;":GOSUB 50000
260 A$="pa145.6,78;pd;aa164,95,274;pu;":GOSUB 50000
270 'Volume de matiere
280 A$="pa230,95;ci20;pu;":GOSUB 50000
290 A$="pa118,75,pdpa123,75,123,115,118,115;pu;":GOSUB 50000
300 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
310 A$="pa123,75,pd136,80;aa139.4,72,-68;pu;":GOSUB 50000
320 A$="pa123,115,pd136,110;aa139.4,118,68;pu;sp0;":GOSUB 50
000
325 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
330 A$="sp2;pa230,95;lt2,1;ci14;pu;":GOSUB 50000
340 A$="pa143,82;lt;pd143,108;pu;sp0;":GOSUB 50000
350 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
360 A$="sp1;pu59,107,pdpa57,105,57,85,59,83,59,107;pu;sp0;":
GOSUB 50000
365 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
370 A$="sp2;pu230,95;lt2,1;ci9;pu;sp0;":GOSUB 50000
380 A$="sp1;pa108,104,pd110,104;pu;":GOSUB 50000
390 A$="pu108,86,pd110,86;pu;sp0;":GOSUB 50000
395 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
400 'cotation fonctionnelle partielle
410 A$="sp2;pu200,165;lt;pdpa200,130,182,113;pu;":GOSUB 5000
0
420 A$="pu184,115.5,pdpa182,113,184.5,115;pu;":GOSUB 50000
```

```
425 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
430 A$="pu202,164;si.2,.3;di0,-1;lbSphere 0 50":GOSUB 50000
440 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
450 A$="pu57,140,pd57,105;pu;":GOSUB 50000
455 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
460 A$="pu118,140,pd118,115;pu;":GOSUB 50000
465 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
470 A$="pu57,135,pd164,135;pu;":GOSUB 50000
480 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
490 A$="pu110,130,pd110,108;pu;":GOSUB 50000
500 A$="pu110,125,pd118,125;pu;":GOSUB 50000
510 A$="pu121,126,pdpa118,125,121,124;pu;":GOSUB 50000
515 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
520 A$="pu107,126,pdpa110,125,107,124;pu":GOSUB 50000
530 A$="pu113,127;si.2,.3;di1,0;lb8":GOSUB 50000
540 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
550 A$="pu57,136;si.2,.3;di0,-1;lbV":GOSUB 50000
560 A$="pu118,134;si.2,.3;di0,1;lbV":GOSUB 50000
570 A$="pu85,137;si.2,.3;di1,0;lb61":GOSUB 50000
580 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
590 A$="pu118,136;si.2,.3;di0,-1;lbV":GOSUB 50000
600 A$="pu164,134;si.2,.3;di0,1;lbV":GOSUB 50000
610 A$="pu140,137;si.2,.3;di1,0;lb46":GOSUB 50000
620 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
630 A$="pu45,107,pd59,107;pu;":GOSUB 50000
640 A$="pu45,83,pd59,83;pu;":GOSUB 50000
650 A$="pu47,107,pd47,83;pu;":GOSUB 50000
660 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
670 A$="pu46,110,pdpa47,107,48,110;pu;":GOSUB 50000
680 A$="pu48,80,pdpa47,83,46,80;pu;":GOSUB 50000
690 A$="pu49,94si.2,.3;di0,-1;lbM24":GOSUB 50000
700 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
710 A$="pu85,108,pd110,108;pu;":GOSUB 50000
720 A$="pu85,82,pd110,82;pu;":GOSUB 50000
730 A$="pu118,75,pd118,46;pu;":GOSUB 50000
740 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
750 A$="pu90,108,pdpa90,50,97,50,97,46,110,46,110,50,118,50;
pu;":GOSUB 50000
760 A$="pu97,50,pdpa97,54,110,54,110,50;pu;":GOSUB 50000
761 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
762 A$="pu89,111,pdpa90,108,91,111;pu;":GOSUB 50000
764 A$="pu91,79,pdpa90,82,89,79;pu;":GOSUB 50000
770 A$="pu103,54,pd103,46;pu;":GOSUB 50000
780 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
790 A$="pu100,52,pd100,48;pu;":GOSUB 50000
800 A$="pu98,48,pd102,48;pu;":GOSUB 50000
810 A$="pu115,51,pdpa118,50,115,49;pu;":GOSUB 50000
820 A$="pu92,75;si.2,.3;di0,-1;lb0 26h8":GOSUB 50000
830 END
43000 'trace du cartouche
43010 'Programme CARTT43
43020 PRINT"sp1=plume .7 noire,sp2=plume .3 noire"
43030 A$="sp1;pu40,0,pd40,190;":GOSUB 50000
43040 A$="pu16,0,pdpa16,40,0,40;sp0;":GOSUB 50000
43050 A$="sp2;pu32,0,pdpa32,190;pu;":GOSUB 50000
43060 A$="pu24,0,pd24,40;pu;":GOSUB 50000
43070 A$="pu16,40,pd40,40;pu;":GOSUB 50000
43080 A$="pu32,155,pdpa24,155,24,190;pu;":GOSUB 50000
43090 A$="sp1;pu3,35;si.7,1;di0,-1;lbN":GOSUB 50000
43100 A$="sp2;pa12,26;ci1;pu0,0;":GOSUB 50000
43110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43120 A$="pa34,30;si.25,.35;di0,-1;lbClasse":GOSUB 50000
43130 A$="pu26,25;si.25,.35;di0,-1;lbNOM":GOSUB 50000
43140 A$="pu18,27;si.25,.35;di0,-1;lbDate":GOSUB 50000
43150 A$="pu27,188;si.2,.3;di0.-1;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
43160 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
```

```
43170 A$="pu34,135;si.25,.35;di0,-1;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMON
T":GOSUB 50000
43180 A$="pu32,155,pd40,155;pu;":GOSUB 50000
43190 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43200 A$="pu36,188;lt5;pd36,155;pu;":GOSUB 50000
43210 A$="pu32,165;pd40,165;pu;":GOSUB 50000
43220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43230 A$="sp1;pa36,165;lt;ci3;ci1.5;pu0,0;":GOSUB 50000
43240 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43250 A$="pa33,173,pdpa34.5,183,37.5,183,39,173,33,173;pu;":
GOSUB 50000
43260 INPUT "TITRE DU DESSIN ?";B$
43270 A$="pu11,120;si.7,1;di0,-1;lb"+B$:GOSUB 50000
43280 RETURN
45000 'Initialisation de la table
45010 E%=0:PN%=0
45020 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45030 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45040 CALL"ci"(0,"o",&E%)
45050 A$="in;sp1;ip0,0,11040,7721;sc0,274,0,190;pu0,0,pd0,19
0,274,190,274,0,0,0;pu;":GOSUB 50000
45060 RETURN
50000 CALL"ci"(PN%,"w",&E%,A$,3,13)
50010 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50020 RETURN
```

Programme : butée fixe sur T.T.

La ***butée,*** extraite du dessin d'ensemble ***butée fixe*** est réalisée à partir d'un programme équivalent aux précédents en ce qui concerne l'entrée des données.
La structure linéaire est composée d'un corps de programme auquel se rattachent des sous-programmes qui forment les éléments déterminants du tracé.
Ces sous-programmes, détaillés au chapitre 4, constituent la trame de chaque dessin.
Dans cet exemple figurent les deux méthodes de hachurage (tracé en continu et tracé point par point) dont l'étude est faite au chapitre 2. Le choix de la méthode est lié à la configuration des contours limites de la zone hachurée.
Pour des raisons de commodité de lecture, les définitions des fonctions qui interviennent pour le tracé des hachures point par point sont placées en début de programme.
La représentation en perspective isométrique éclatée de la butée est utilisée à des fins pédagogiques; elle illustre la méthode de réalisations d'une coupe simple.

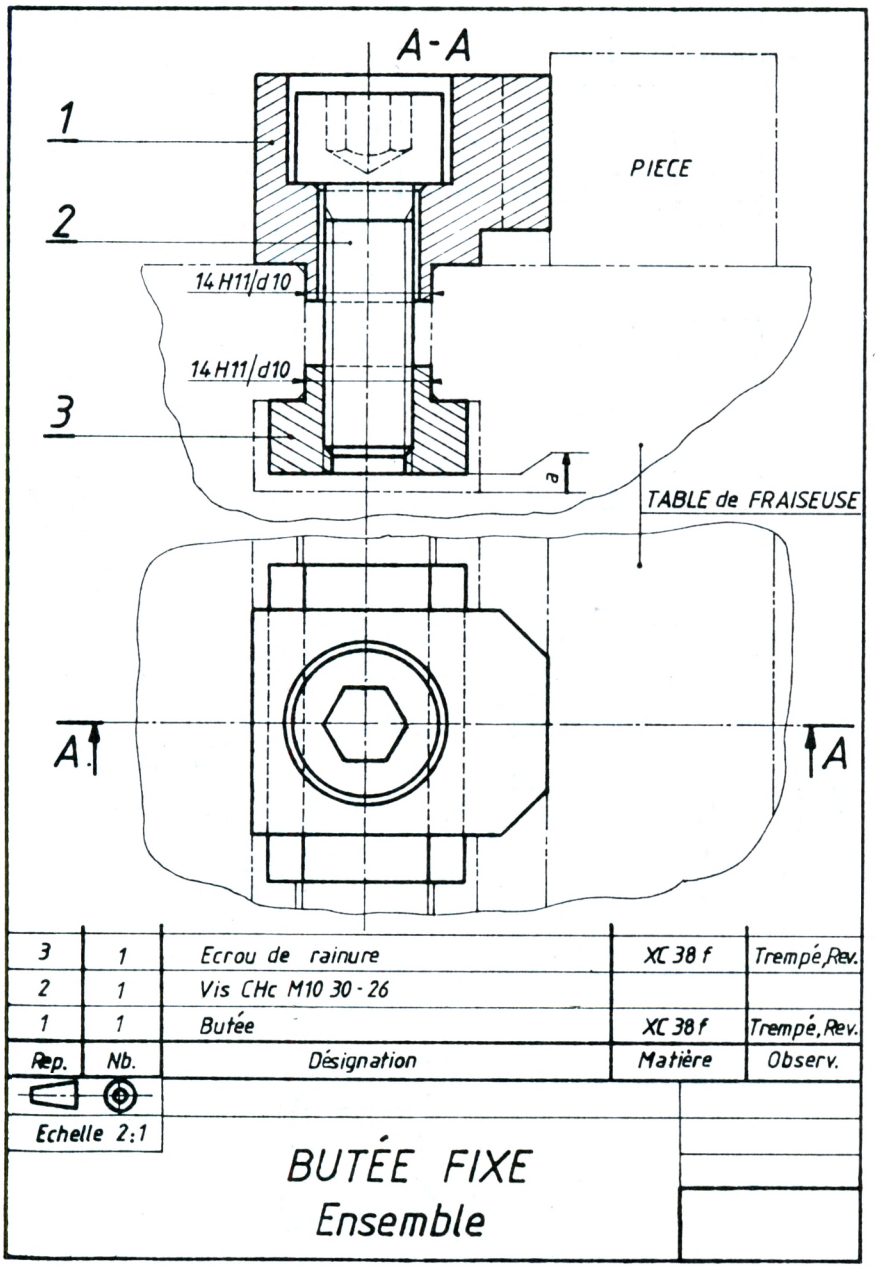
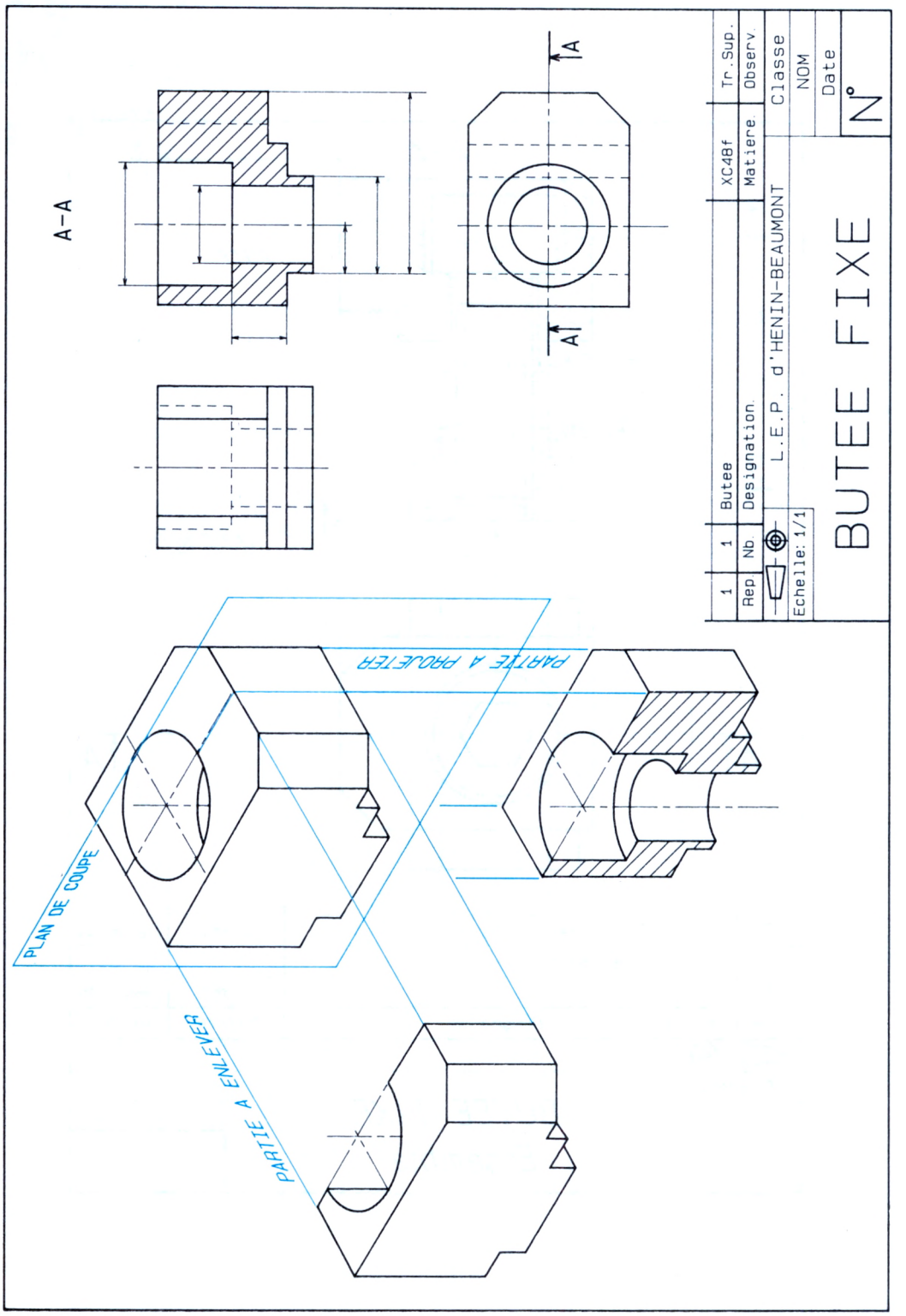

A-A
1
2
3
PIECE
14 H11/d10
14 H11/d10
a
TABLE de FRAISEUSE
A
A
3 | 1 | Ecrou de rainure | XC 38 f | Trempé,Rev.
2 | 1 | Vis CHc M10 30 - 26
1 | 1 | Butée | XC 38 f | Trempé,Rev.
Rep. | Nb. | Désignation | Matière | Observ.
Echelle 2:1
BUTÉE FIXE
Ensemble

Figure 3.6


A-A
A
A
PLAN DE COUPE
PARTIE A ENLEVER
PARTIE A PRODUIRE
1 Butee XC48f Tr.Sup.
Rep Nb Designation Matiere Observ.
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Classe
NOM
Date
Echelle: 1/1
BUTEE FIXE
N°

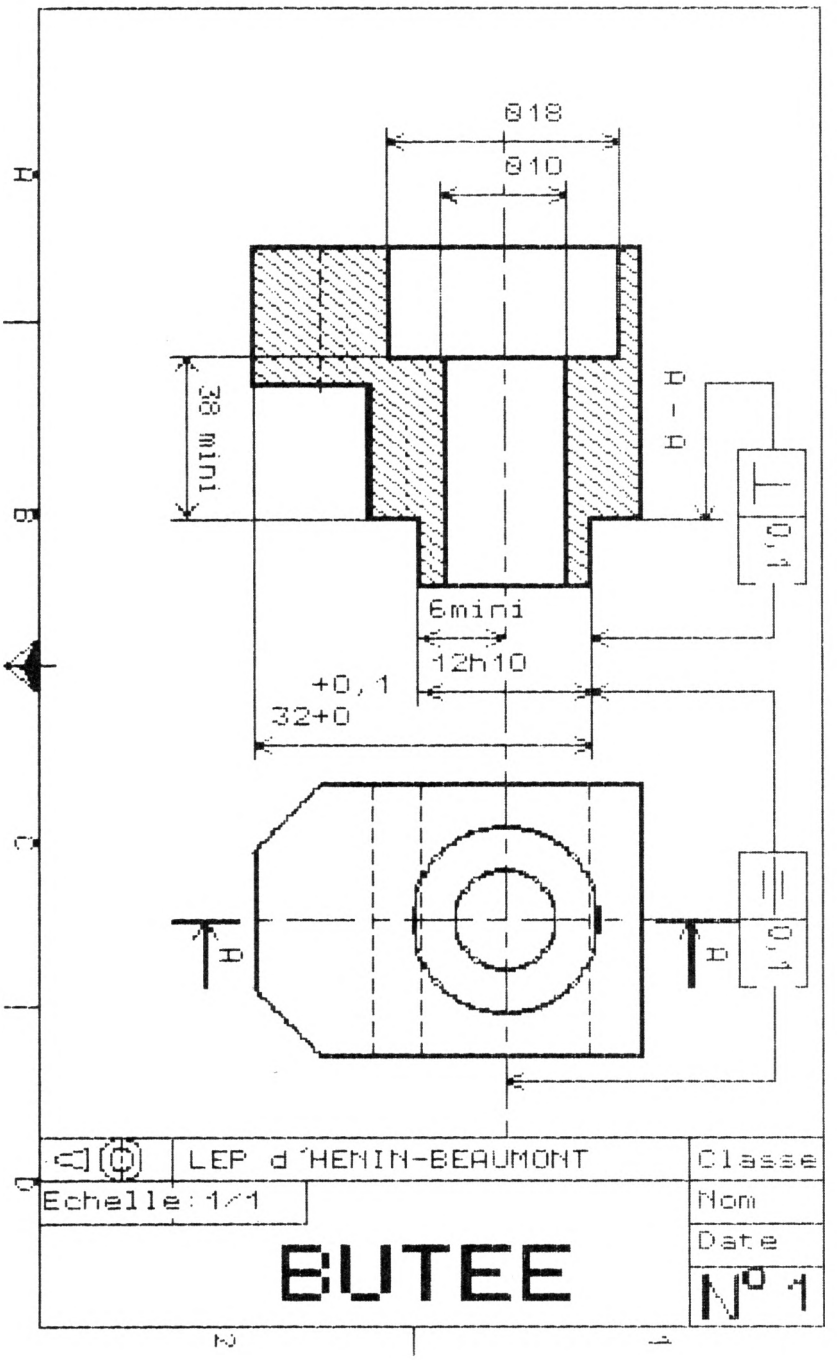

Ø18
Ø10
38 mini
A - A
0,1
6mini
12h10
+0,1
32+0
A
A
0,1
LEP d'HENIN-BEAUMONT
Classe
Echelle: 1/1
Nom
Date
BUTEE
N° 1

Figure 3.7

Programme (T.T.)

Figure 3.8

```
1 ' le 26 Juillet 1985
10 '£££££££££££ PROGRAMME DE LA BUTEE SUR TABLE TRACANTE £££
££££
20 'DEFINITION DES FONCTIONS
30 DEF FNA(X,Y)=19*Y+11*X-3535.5
40 DEF FNB(X,Y)=6*Y+3.5*X-983
50 DEF FNC(X,Y)=13.86*Y+8*X-2103.19
60 DEF FND(X,Y)=8.64*Y+5*X-1261.54
70 DEF FNE(X,Y)=2.5*Y+1.5*X-354
80 GOSUB 45000:'INITT45
90 GOSUB 42000:'CARTT42
100 GOSUB 40000:'NOMTT40
110 CURSOR(1,1):INPUT A$
120 CLS
130 PRINT,,,
```

```
390 A$="pu350,180,pd320,180;pu285,180,pd235,180;pu320,188,pd
320,180;pu;":GOSUB 50000
400 A$="sp2,lt2,1;pu320,132,pd320,82;pu;":GOSUB 50000
410 A$="sp1;lt;pu360,194,pd360,188;pu;":GOSUB 50000
420 A$="sp2;lt2,1;pu360,132,pd360,82;pu;":GOSUB 50000
430 A$="sp1;lt;pu366,82,pd376,92;pu376,122,pd366,132;pu275,1
94,pd275,228;pu245,194,pd245,228;pu;":GOSUB 50000
440 A$="sp2;lt2,1;pu366,194,pd366,228;pu;":GOSUB 50000
450 CURSOR (1,1):INPUT A$
460 GOSUB 30000:'Trace des Hachures
470 CURSOR (1,1):INPUT A$
480 GOSUB 20000:'trace de la cotation
490 CURSOR (1,1):INPUT A$
500 GOSUB 25000: 'trace de la perspective
510 CURSOR(1,1):INPUT A$
1000 END
19999 '£££££££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES £££££££££££££££££
££££
20000 '-----------------Trace de la cotation----------------
-----
20010 A$="sp2,lt;pu320,145,pd320,180;pu376,145,pd376,194;pu3
20,150,pd376,150;pu350,158,pd350,180;pu320,160,pd350,160;pu3
20,170,pd335,170;pu322,149.5,pdpa320,150,322,150.5;pu374,149
.5,pdpa376,150,374,150.5;pu;":GOSUB 50000
20020 A$="pu322,159.5,pdpa320,160,322,160.5;pu348,159.5,pdpa
350,160,348,160.5;pu333,169.5,pdpa335,170,333,170.5;pu322,16
9.5,pdpa320,170,322,170.5;pu;":GOSUB 50000
20030 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
20040 A$="pu298,188,pd310,188;pu298,205,pd316,205;pu300,188,
pd300,205;pu299.5,190,pdpa300,188,300.5,190;pu299.5,203,pdpa
300,205,300.5,203;pu;":GOSUB 50000
20050 A$="pu323,205,pd323,217;pu347,205,pd347,217;pu323,215,
pd347,215;pu325,214.5,pdpa323,215,325,215.5;pu345,214.5,pdpa
347,215,345,215.5;pu;":GOSUB 50000
20060 FOR TEMP =1 TO 2000:NEXT
20070 A$="pu316,228,pd316,240;pu354,228,pd354,240;pu316,238,
pd354,238;pu318,237.5,pdpa316,238,318,238.5;pu352,237.5,pdpa
354,238,352,238.5;pu;":GOSUB 50000
20080 RETURN
21000 'Trace des hachures de la perspective
21010 A$="sp2;":GOSUB 50000
21020 X1=177.14:X2=191:Y1=86.5:Y2=41.5
21030 I=0
21040 DEF FNF1(X,Y)=FNC(X,Y)
21050 DEF FNF2(X,Y)=FNA(X,Y)
21060 GOSUB 44000:'Trace des hachures
21070 X1=172:X2=177.14:Y1=86.5:Y2=43.5
21080 I=1.75
21090 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
21100 DEF FNF2(X,Y)=FNA(X,Y)
21110 GOSUB 44000
21120 X1=168.5:X2=172:Y1=67:Y2=43.5
21130 I=2
21140 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
21150 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
21160 GOSUB 44000
21170 X1=166:X2=168.5:Y1=67:Y2=40.5
21180 I=3.5
21190 DEF FNF1(X,Y)=FNE(X,Y)
21200 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
21210 GOSUB 44000
21220 X1=142.5:X2=145:Y1=82.5:Y2=54
21230 I=0
21240 DEF FNF1(X,Y)=FNE(X,Y)
21250 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
21260 GOSUB 44000
```

```
21270 X1=139:X2=142.5:Y1=82.5:Y2=63.5
21280 I=3
21290 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
21300 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
21310 GOSUB 44000
21320 X1=133.85:X2=139:Y1=108.5:Y2=63.5
21330 I=1.5
21340 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
21350 DEF FNF2(X,Y)=FNA(X,Y)
21360 GOSUB 44000
21370 RETURN
25000 '£££££££££££££ Trace de la perspective £££££££££££
££££
25010 A$="sp1;pu112,224.5,pd156.2,250,204.5,222.5,204.5,212.
2,178,196.5,161,196.5,112,224.5;pu;":GOSUB 50000
25020 A$="pu112,224.5,pd112,183.5,121,178.5,121,171,146.156,
146,164,155,159,155,166,161,162.5,161,196.5;pu;":GOSUB 50000
25030 A$="pu161,162.5,pd178,162.5 178,196.5,161,196.5:pu178,
162.5,pd204.5,177.5,204.5,212.2,178,196.5;pu146,156,pd152.5,
159.7;pu155,159,pd161,162.5;pu;":GOSUB 50000
25040 A$="sp2;lt5;pu135,213,pd177,237;pu190,205,pd135,237;pu
155.65,235,pd155.65,212;sp1;pu;":GOSUB 50000
25050 R=19:XC=155.65:YC=225:A1=0:A2=365:P=5:LD=0
25060 GOSUB 48000:'Trace de l'ellipse

25065 R=19:XC=155.65:YC=202:A1=60:A2=120:P=5:LD=0
25067 GOSUB 48000:'Trace de l'ellipse
25070 '-------------------Trace du plan de coupe----------------
-----
25080 A$="sp4;pu106,272,pd220,206,220,106,106,172,106,272;pu
134,237.5,pd139.5,234.5,139.5,215.5;pu172,215,pd191,204,191,
169.8;pu;":GOSUB 50000
25090 A$="pu109,265;dr-2,1.73;si-.2,-.3;sl-.71;lbPLAN DE COU
PE":GOSUB 50000
25100 CURSOR (1,1):INPUT A$

25110 '-------------------Trace des lignes de rappel----------
-----
25120 A$="sp6;pu112,224.5,pd32,178;pu178,196.5,pd88.5,145;pu
178,162,pd88.5,111;pu;":GOSUB 50000
25130 A$="pu40,195;dr-2,-1.73;si-.25,-.35;sl.71;lbPARTIE A E
NLEVER":GOSUB 50000

25140 '----------------Trace de la partie a enlever----------
-----
25150 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
25160 A$="sp1;pu32,178,pd10.5,166.5,10.5,126,18,121.5,19,113
.5,44,98,44,106,53,100.5,53,107,59,104,59,139,10.5,166.5;pu;
":GOSUB 50000
25170 A$="sp2;lt5;pu37,155.8,pd55.3,166.2;pu37.5,175,pd70.5,
156;pu53.65,175,pd53.65,152;lt;sp1;pu;":GOSUB 50000
25180 A$="pu58,138,pd76,138,76,104,98.5,111,98.5,145,76,139;
pu;":GOSUB 50000
25190 A$="pu10.5,166.5,pd32,178,37.5,175;pu70.5,156,pd88.5,1
45;pu44,98,pd50.5,101.5;pu53,100.5,pd58,104,76,104;pu;":GOSU
B 50000
25200 R=19:XC=53.65:YC=165.5:A1=135:A2=310:P=5:LD=0
25210 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
25220 GOSUB 48000:'Trace de l'ellipse
25230 A$="pu37.5,175,pd37.5,156.2;pu;":GOSUB 50000
25240 '----------------Trace des lignes de rappel------------
-----
25250 CURSOR (1,1):INPUT A$
25260 A$="sp6;pu204.5,178,pd204.5,94.5;pu191,170,pd191,76.5;
```

```
pu133.5,109.5,pd133.5,135;pu156,122.5,pd156,140;pu;":GOSUB 5
0000
25270 A$="pu202.5,100;di-1,100;si.25,.35;sl1;lbPARTIE A PROJ
ETER":GOSUB 50000

25280 '-----------------Trace de la partie a projeter---------
-----
25290 A$="sp1;pu133.85,108.5,pd155.5,121.204,93,204.83,191,7
5.5,172,86.5;pu139,105.5,pd133.85,108.5;pu;":GOSUB 50000
25300 A$="pu133.85,108.5,pd133.85,68.5,142.5,63.5,142.5,56.1
,145,54.6,145,79,139,82.5,139.105.5;pu;":GOSUB 50000
25310 A$="pu191,75.5,pd191,41.5,177.14,49.5,177.14,43.5,168.
5,48.5,168.5,40.5,166,42.166,67,172,63.5,172,86.5;pu204,83,p
d204,49,191,41.5;pu168.5,40.5,pd175.5,44.5;pu177.14,43.5,pd1
82.34,46.5;pu;":GOSUB 50000
25320 FOR TEMP=1 TO 40000!:NEXT
25330 A$="sp2;lt5;pu139,105.5,pd172,86.5;pu154,95,pd176.5,10
8;pu155.5,106,pd155.5,35;pu;":GOSUB 50000
25340 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
25350 R=19:XC=155.5:YC=96:A1=-45:A2=135:P=5:LD=0
25360 GOSUB 48000:'Trace de l'ellipse
25370 R=19:XC=155.5:YC=73:A1=45:A2=135:P=5:LD=0
25380 GOSUB 48000
25390 R=12:XC=155.5:YC=73:A1=-45:A2=135:P=5:LD=0
25400 GOSUB 48000
25410 R=12:XC=155.5:YC=48.6:A1=45:A2=135:P=5:LD=0
25420 GOSUB 48000
25430 A$="pu;":GOSUB 50000
25440 GOSUB 21000:'Trace des hachures de la perspective
25450 RETURN

30000  £££££££££££££ Trace des hachures £££££££££££££££££
£££
30010 A$="sp2;":GOSUB 50000
30020 AX=320:BX=323:CY=180:DY=188:I=0
30030 GOSUB 41000
30040 AX=310:BX=323:CY=188:DY=205:I=2
30050 GOSUB 41000
30060 AX=310:BX=316:CY=205:DY=228:I=0
30070 GOSUB 41000
30080 AX=347:BX=350:CY=180:DY=188:I=0
30090 GOSUB 41000
30100 AX=347:BX=360:CY=188:DY=194:I=2
30110 GOSUB 41000
30120 AX=347:BX=376:CY=194:DY=205:I=1
30130 GOSUB 41000
30140 AX=354:BX=376:CY=205:DY=228:I=3
30150 GOSUB 41000
30160 RETURN

40000 '£££££££££££££££ NOMENCLATURE A3 £££££££££££££££££
£££
40010 '-----------------Programme NOMTT40-------------------
-----
40020 INPUT "Nbre de pieces reperees :";R
40030 M=(R+1)*8+2
40040 A$="sp1;pa213,40,pd,pr,0,"+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+"
,pd0,"+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",pu100,"+S
TR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",pu30,"+STR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+";
pu;":GOSUB 50100
40050 FOR I=1 TO R+1
40060 IF I=1 THEN A$="sp1" ELSE A$="sp2":GOSUB 50000
40070 A$="pa213,"+STR$(40+I*8)+"pd,pr190,0;pu;":GOSUB 50100
40080 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
40090 NEXT I
40100 FOR TEMP=1 TO 10000:NEXT
```

```
40110 A$="pa218,43,pd;si.2,.3;di1,0;lbRep":GOSUB 50100
40120 A$="pu233,43,pd;lbNb":GOSUB 50100
40130 A$="pu248,43,pd;lbDesignation":GOSUB 50100
40140 A$="pu348,43,pd;lbMatiere":GOSUB 50100
40150 A$="pu378,43,pd;lbObserv":GOSUB 50100
40160 FOR I=1 TO R
40170 A$="pu218,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(I):GOSUB 50100
40180 NEXT I
40190 FOR I=1 TO R
40200 CLS:PRINT"   CARACTERISTIQUE DE LA PIECE NUMERO ";I
40210 PRINT:INPUT "Nbre de pieces(s) :";N
40220 INPUT "Designation        :";D$
40230 INPUT "Matiere            :";M$
40240 INPUT "Observation        :";O$
40250 A$="pu233,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(N):GOSUB 50100
40260 A$="pu248,"+STR$(42+I*8)+";lb"+D$:GOSUB 50100
40270 A$="pu348,"+STR$(42+I*8)+";lb"+M$:GOSUB 50100
40280 A$="pu378,"+STR$(42+I*8)+";lb"+O$:GOSUB 50100
40290 NEXT I
40300 RETURN
41000 '£££££££££££Trace des hachures en continu £££££££££
£££
41010 'Programme HACHTT41
41020 'cf programme DDPTT ou HACHTT44
41030 'Donner les valeurs de AX,BX,CY et DY (coordonnees du
rectangle hachure)
41040 'donner la valeur de I (decalage des hachures en mm)
41050 'puis faire GOSUB 41000
41060 P=.5
41070 FOR H=AX+CY TO AX+CY+(BX-AX)+(DY-CY) STEP 5
41080 A$="pu;lt;":GOSUB 50000
41090    FOR X1=AX TO BX-P STEP P
41100    Y1=-X1+H+I
41110    X2=X1+P
41120    Y2=-X2+H+I
41130    IF Y2<CY THEN 41170
41140    IF Y1>DY THEN 41160
41150    A$="pa"+STR$(X1)+STR$(Y1)+",pd"+STR$(X2)+STR$(Y2):G
OSUB 50100
41160    NEXT X1
41170 NEXT H
41180 RETURN
42000 '£££££££££££££ Trace du cartouche A3 £££££££££££££
££££
42010 '-----------------programme CARTT42-------------------
-----
42020 PRINT"sp1=p.7 noire              ,sp2=p.3 noire"
42030 A$="sp1;pu403,40,pd213,40,213,0;pu;":GOSUB 50000
42040 A$="pu403,16,pd363,16,363,0;pu;":GOSUB 50000
42050 A$="sp2;pu403,24,pd363,24;pu;":GOSUB 50000
42060 A$="pu403,32,pd213,32;pu;":GOSUB 50000
42070 A$="pu363,16,pd363,40;pu;":GOSUB 50000
42080 A$="pu213,24,pd248,24,248,40;pu;":GOSUB 50000
42090 A$="sp1;pu368,3;si.7,1;di1,0;lbN":GOSUB 50000
42100 A$="pa377,13;ci1;pu;":GOSUB 50000
42110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42120 A$="sp2;pa373,34;si.25,.35;di1,0;lbClasse":GOSUB 50000
42130 A$="pu378,26;lbNOM":GOSUB 50000
42140 A$="pu376,18;lbDate":GOSUB 50000
42150 A$="pu215,27;si.2,.3;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
42160 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
42170 A$="pu263,34;si.25,.35;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMONT":GOSU
B 50000
42180 A$="pu215,36;lt5;pd244,36;pu;":GOSUB 50000
42190 A$="pu238,32,pd238,40;pu;":GOSUB 50000
42200 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
```

```
42210 A$="sp1;pa238,36;lt;ci3;ci1.5;pu;":GOSUB 50000
42220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42230 A$="pa220,34.5,pd230,33,230,39,220,37.5,220,34.5;pu;":
GOSUB 50000
42240 INPUT"TITRE DU DESSIN ";B$
42250 N=LEN(B$)
42260 IF N>14 THEN C=.7 ELSE C=1
42270 A$="pu"+STR$(286-N*C*5)+",7;si"+STR$(.7*C)+STR$(C)+";d
i1,0;lb"+B$:GOSUB 50000
42280 RETURN
44000 'ffffffff Trace des hachures (balayage vertical) fffff
ffff
44010 '----------------Programme HACHTTVERT44-----------------
-----
44020 '-------------------cf programme DDPTT--------------------
-----
44030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1,Y2
44040 'Donner la valeur de I(decalage des hachures en mm)
44050 'definir FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)            (ou B,C....)
44060 'definir FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)            (ou C,D....)
44070 'puis faire GOSUB 44000
44080 P=.25:Z=0
44090 FOR X=X2 TO X1 STEP -P
44100    FOR Y=Y2-25+I TO Y1 STEP 5
44110    F1=FNF1(X,Y)
44120    IF F1>0 THEN Z=Y:Y=Y1
44130    NEXT Y
44140       FOR Y=Z TO Y1 STEP 5
44150       F2=FNF2(X,Y)
44160       IF F2>0 THEN Y=Y1:GOTO 44180
44170       A$="pu"+STR$(X)+STR$(Y)+",pd"+STR$(X)+STR$(Y)+";
pu;":GOSUB 50300
44180       NEXT Y
44190 I=I+P
44200 IF I=25 THEN I=0
44210 NEXT X
44220 RETURN

45000 'fffffffffffff Initialisation de la table fffffffffff
ffff
45010 '-----------------Programme INITT45--------------------
-----
45020 E%=0:FN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45060 A$="in;sp1;ip0,0,16158,11040;sc0,402,0,275;pu0,0,pd402
,0,402,275,0,275,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
48000 'fffff Trace des cercles et arcs de cercles sur TT fff
ffff
48010 '-------------------Programme ARCTT48-------------------
-----
48020 'Donner R,XC,YC,A1,A2,P,LD (LD=1 si discontinu, sinon
LD=0)
48030 A1=A1*3.1416/180:A2=A2*3.1416/180:P=P*3.1416/180:P=P*S
GN(A2-A1)
48040 A$="pu;lt;":GOSUB 50000
48050 FOR T=A1 TO A2 STEP P
48060 X1=XC+R*1.22*COS(T)
48070 Y1=YC+R*.707*SIN(T)
48080 X2=XC+R*1.22*COS(T+P)
48090 Y2=YC+R*.707*SIN(T+P)
```

```
48100 A$="PA"+STR$(X1)+","+STR$(Y1)+",PD"+STR$(X2)+STR$(Y2):
GOSUB 50200
48110 T=T+LD*P
48120 NEXT T
48130 RETURN

50000 '£££££££££££££££££££ CALL "ci" £££££££££££££££££££££££
££££
50010 CALL "ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50030 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 5:NEXT
50120 RETURN
50200 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50210 FOR TEMP=1 TO 500:NEXT
50220 RETURN
50300 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50310 FOR TEMP=1 TO 100:NEXT
50320 RETURN
```

Programme : vérin à vis sur T.T.

Le programme de tracé du ***corps de vérin à vis*** utilise les affectations de variables en données DATA.
Les données, placées ici en fin de programme, regroupent toutes les valeurs affectées à chaque variable de l'instruction READ.
Une numérotation du tracé des formes donne un déroulement logique de représentation.

La boucle FOR ... NEXT formulée ci-dessous, appelle onze fois (dans le cas présent) le sous-programme 47000 de tracé de segments représentatifs des formes fonctionnelles.

```
22Ø FOR J = 1 TO 11
23Ø GOSUB 47000
24Ø NEXT J
```

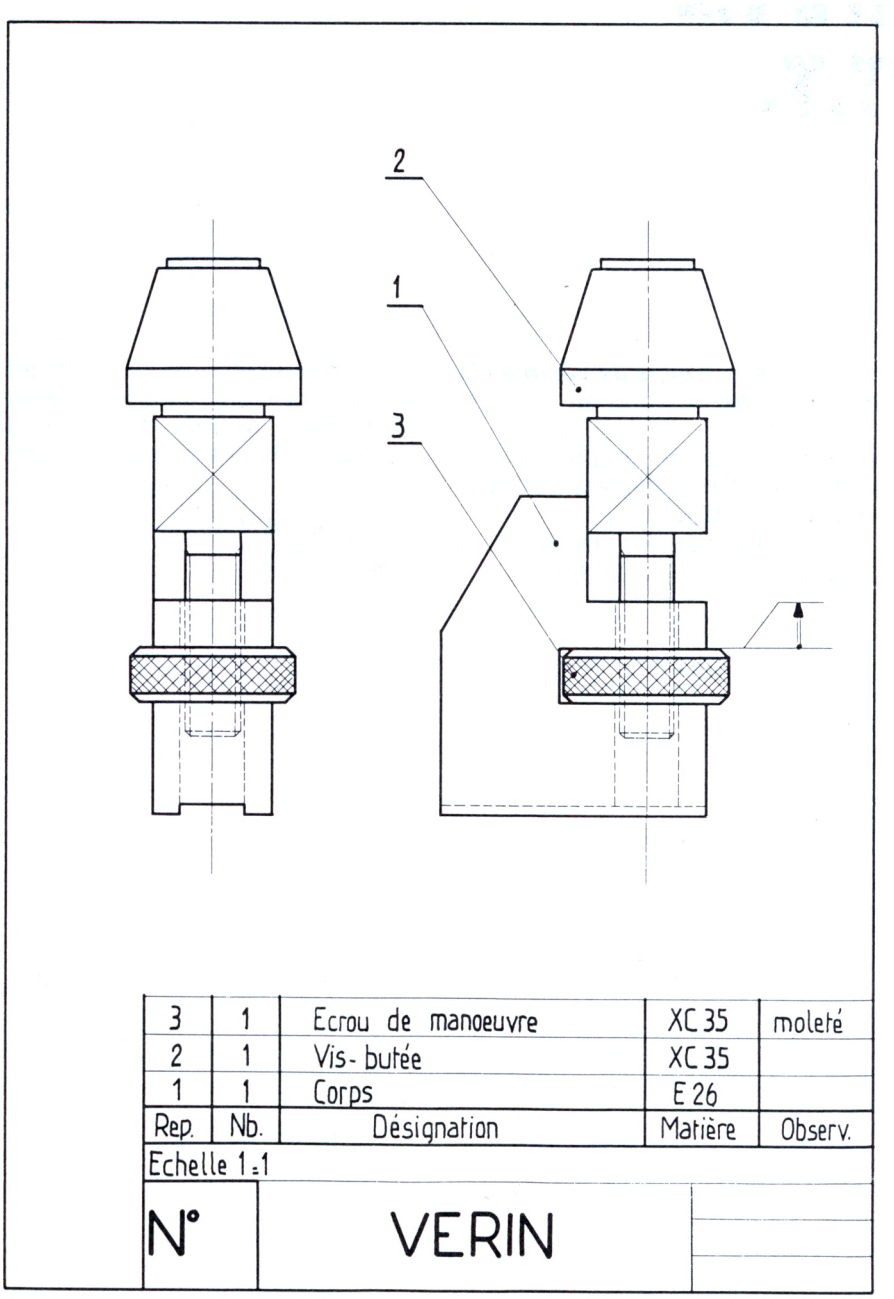

2
1
3
3 1 Ecrou de manoeuvre XC 35 moleté
2 1 Vis-butée XC 35
1 1 Corps E 26
Rep. Nb. Désignation Matière Observ.
Echelle 1:1
N°
VERIN

Figure 3.9

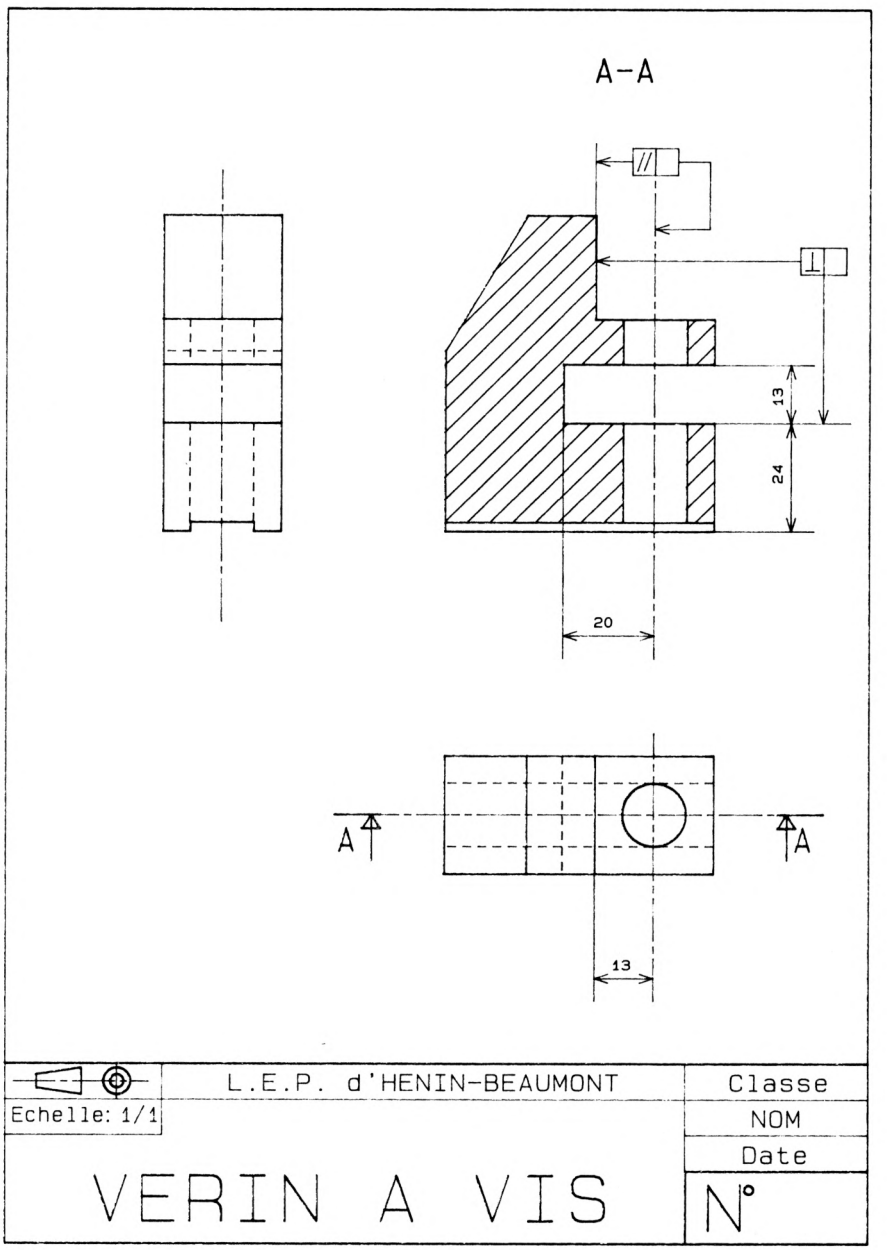

A-A
13
24
20
A
A
13
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Classe
Echelle: 1/1
NOM
Date
VERIN A VIS
N°

Figure 3.10

Programme (T.T.)

Figure 3.11

```
1 ' le 25 juillet 1985
10 '£££££££££££££££££££ Programme VERINAVISTT £££££££££££
££££
20 '===== DESSIN DE DEFINITION D'UNE PIECE sur TT ==========
====
30 CLS:PRINT:PRINT "SP1=P.7 Noir      ;SP2=P.3 Noir"
40 PRINT "TAPER SUR UNE TOUCHE POUR CONTINUER"
50 CURSOR (1,1):INPUT A$
60 'Definition des fonctions (hachures)
70 DEF FNA(X,Y)=X-160
80 DEF FNB(X,Y)=X-182
90 DEF FNC(X,Y)=X-195
100 DEF FND(X,Y)=X-205
110 DEF FNE(X,Y)=X-228
120 DEF FNF(X,Y)=30*Y+18*X-6354
130 GOSUB 45000:'INITT45
140 GOSUB 43000
150 '££££ Trace de la piece (EXET46 ou SEGTT47 + ARCTT48 £££
££££
160 'SEGTT47
170 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
180 A$="sp2;lt5;pu54,47,pd113,47;pu130,47,pd238,47;pu138,142
,pd238,142;pu95,10,pd95,117;pu;":GOSUB 50000
190 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
200 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
210 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
220 FOR J=1 TO 11
230 GOSUB 47000:'Trace de 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
240 NEXT J
250 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
260 A$="sp2;lt2,1;pu108,67,pd82,67;pu;":GOSUB 50000
270 A$="pu108,67,pd82,67;pu0,0;":GOSUB 50000
280 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
290 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
300 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
310 A$="pu95,47;CI7;pa0,0;":GOSUB 50000
320 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
330 A$="sp1;pu0,0;":GOSUB 50000
340 FOR J=1 TO 4
350 GOSUB 47000:'Trace de 12,13,14,15
360 NEXT J
370 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
380 A$="sp2;lt2,1;":GOSUB 50000
390 FOR J=1 TO 4
400 GOSUB 47000:'Trace de 16,17,18,19
410 NEXT J
420 FOR TEMP=1 TO 3000:NEXT
430 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
440 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
450 FOR J=1 TO 2
460 GOSUB 47000:'Trace de 20,21
470 NEXT J
480 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
490 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
500 A$="sp2;lt2,1;":GOSUB 50000
510 FOR TEMP=1 TO 3000:NEXT
520 FOR J=1 TO 2
530 GOSUB 47000:'Trace de 22,23
540 NEXT J
550 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
560 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
```

```
570 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
580 FOR J=1 TO 6
590 GOSUB 47000:'Trace de 24,25,26,27,28,29
600 NEXT J
610 FOR TEMP=1 TO 3000:NEXT
620 A$="sp2;lt2,1;":GOSUB 50000
630 A$="pu198,129,pd198,155;":GOSUB 50000
640 FOR TEMP=1 TO 8000:NEXT
650 A$="sp1;lt;":GOSUB 50000
660 FOR J=1 TO 4
670 GOSUB 47000:'Trace de 30,30',31,31'   (plan de coupe)
680 NEXT J
690 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
700 A$="pu87,16;si.3,.5;di0,-1;lbA":GOSUB 50000
710 A$="pu87,116;si.3,.5;di0,-1;lbA":GOSUB 50000
720 A$="pu258,60;si.3,.5;di0,-1;lbA-A":GOSUB 50000
730 GOSUB 10000: ' Trace des hachures
740 GOSUB 20000: ' Trace de la cotation
800 END
9990 ' £££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES £££££££££££££££££££££
££££
10000 '£££££££££££££££ Trace des hachures (HACHTT44) £££££
££££
10010 A$="sp2;":GOSUB 50000
10020 X1=160:X2=228:Y2=93:Y1=75:'secteur 1
10030 I=0
10040 DEF FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)
10050 DEF FNF2(X,Y)=FNF(X,Y)
10060 GOSUB 44000:'Trace des hachures
10070 X1=160:X2=228:Y2=75:Y1=67:'secteur 2
10080 I=3
10090 DEF FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)
10100 DEF FNF2(X,Y)=FNE(X,Y)
10110 GOSUB 44000
10120 X1=160:X2=182:Y2=67:Y1=54:'secteur 3
10130 I=1
10140 DEF FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)
10150 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
10160 GOSUB 44000
10170 X1=195:X2=205:Y2=67:Y1=54:'secteur 4
10180 I=1
10190 DEF FNF1(X,Y)=FNC(X,Y)
10200 DEF FNF2(X,Y)=FND(X,Y)
10210 GOSUB 44000
10220 X1=205:X2=228:Y2=67:Y1=60:'secteur 5
10230 I=1
10240 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
10250 DEF FNF2(X,Y)=FNE(X,Y)
10260 GOSUB 44000
10270 X1=160:X2=182:Y2=40:Y1=34:'secteur 6
10280 I=3
10290 DEF FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)
10300 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
10310 GOSUB 44000
10320 X1=195:X2=205:Y2=40:Y1=34:'secteur 6
10330 I=3
10340 DEF FNF1(X,Y)=FNC(X,Y)
10350 DEF FNF2(X,Y)=FND(X,Y)
10360 GOSUB 44000
10370 RETURN
20000 '£££££££££££££££££ Trace de la cotation en 40000 ££££
££££
20010 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20020 A$="sp2;":GOSUB 50000
20030 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20040 FOR J=1 TO 5
```

```
20050 GOSUB 47000:'Trace de 1,2,3,4,5
20060 NEXT J
20070 A$="pu186,19;si.15,.2;di1,0;lb13":GOSUB 50000
20080 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20090 FOR J=1 TO 4
20100 GOSUB 47000:'Trace de 6,7,8,9
20110 NEXT J
20120 A$="pu137,60;si.15,.2;di0,-1;lb20":GOSUB 50000
20130 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20140 FOR J=1 TO 5
20150 GOSUB 47000:'Trace de 10,11,12,13,14
20160 NEXT J
20170 A$="pu216,14,pd216,11;pu216,12.5,pd220,12.5;":GOSUB 50
000
20180 FOR J=1 TO 7
20190 GOSUB 47000:'Trace de 15,16,17,18,19,20,21
20200 NEXT J
20210 A$="pu238,51,pd242,49.5;pu238,49.5,pd242,48;":GOSUB 50
000
20220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20230 FOR J=1 TO 4
20240 GOSUB 47000:'Trace de 22,23,24,25
20250 NEXT J
20260 A$="sp2;":GOSUB 50000
20270 A$="pu169,19;si.15,.2;di1,0;lb24":GOSUB 50000
20280 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20290 FOR J=1 TO 4
20300 GOSUB 47000:'Trace de 26,27,28,29
20310 NEXT J
20320 A$="pu61,56;si.15,.2;di0,-1;lb13":GOSUB 50000
20330 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20340 A$="pu0,0;":GOSUB 50000
20350 RETURN
43000 '£££££££££££££££ Trace du cartouche £££££££££££££
££££
43010 'trace du cartouche A4
43020 'Programme CARTT43
43030 PRINT"sp1=plume .7 noire,sp2=plume .3 noire"
43040 A$="sp1;pu40,0,pd40,190;pu;":GOSUB 50000
43050 A$="pu16,0,pd16,40,0,40;pu;":GOSUB 50000
43060 A$="sp2;pu32,0,pd32,190;pu;":GOSUB 50000
43070 A$="pu24,0,pd24,40;pu;":GOSUB 50000
43080 A$="pu16,40,pd40,40;pu;":GOSUB 50000
43090 A$="pu24,190,pd24,155,40,155;pu;":GOSUB 50000
43100 A$="sp1;pu3,35;si.7,1;di0,-1;lbN":GOSUB 50000
43110 A$="pa12,26;ci1;pu;":GOSUB 50000
43120 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43130 A$="sp2;pa34,30;si.25,.35;di0,-1;lbClasse":GOSUB 50000
43140 A$="pu26,25;lbNOM":GOSUB 50000
43150 A$="pu18,27;lbDate":GOSUB 50000
43160 A$="pu27,188;si.2,.3;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
43170 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
43180 A$="pu34,140;si.25,.35;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMONT":GOSU
B 50000
43190 A$="pu36,188;lt5;pd36,158;pu;":GOSUB 50000
43200 A$="pu32,165;pd40,165;pu;":GOSUB 50000
43210 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43220 A$="sp1;pa36,165;lt;ci3;ci1.5;pu;":GOSUB 50000
43230 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43240 A$="pa33,173,pd34.5,183,37.5,183,39,173,33,173;pu;":GO
SUB 50000
43250 INPUT "TITRE DU DESSIN ";B$
43260 N=LEN(B$)
43270 IF N>14 THEN C=.7 ELSE C=1
43280 A$="pu5,"+STR$(115+N*C*5)+";si"+STR$(.7*C)+","+STR$(C)
+";di0,-1;lb"+B$:GOSUB 50000
43290 RETURN
```

```
44000 '£££££££££££££££££ Trace des hachures £££££££££££££££
££££
44010 'Programme HACHTT44
44020 'cf programme DDPTT
44030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1,Y2
44040 'Donner la valeur de I
44050 'indiquer F1(X,Y)=FNA(X,Y)            (ou B,C....)
44060 'indiquer F2(X,Y)=FNB(X,Y)            (ou C,D....)
44070 'puis faire GOSUB 44000
44080 P=.25:Z=0
44090 FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -P
44100    FOR X=X1-25+I TO X2 STEP 5
44110    F1=FNF1(X,Y)
44120    IF F1>0 THEN Z=X:X=X2
44130    NEXT X
44140       FOR X=Z TO X2 STEP 5
44150       F2=FNF2(X,Y)
44160       IF F2>0 THEN X=X2:GOTO 44180
44170       A$="pu"+STR$(X)+STR$(Y)+",pd"+STR$(X)+STR$(Y)+";
pu;":GOSUB 50100:'CALL"ci" pour HACHTT44
44180       NEXT X
44190 I=I+P
44200 IF I=25 THEN I=0
44210 NEXT Y
44220 RETURN
45000 '£££££££££££££££££ Initialisation de la table £££££££
££££
45010 E%=0:PN%=0
45020 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45030 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45040 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45050 A$="in;sp1;ip0,0,10900,7620;sc0,274,0,190;pu0,0,pd0,19
0,274,190,274,0,0,0;pu;":GOSUB 50000
45060 RETURN
47000 '£££££££££ Trace de segments en continu sur TT £££££££
££££
47010 'Programme SEGTT47
47020 'dans le trace de la piece indiquer :
47030 'READ L:WHILE L<>0:GOSUB 47000:WEND
47040 'Donner en DATA L ,   N ,   X,Y
47050 READ N
47060 READ X1,Y1
47070 FOR I=1 TO N
47080 READ X2,Y2
47090 A$="PU"+STR$(X1)+","+STR$(Y1)+",PD"+STR$(X2)+","+STR$(
Y2)+";PU;":GOSUB 50000
47100 X1=X2
47110 Y1=Y2
47120 NEXT I
47140 RETURN
50000 '£££££££££££££££££ CALL"ci" £££££££££££££££££££££££££
££££
50010 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT:'vitesse lente
50030 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP= 1 TO 100:NEXT:'vitesse rapide
50120 RETURN
51000 '£££££££££££££££££ Entree des donnees £££££££££££££££
££££
51010 DATA 1:
51020 DATA 158,34,158,93
51030 DATA 1:
51040 DATA 158,129,158,135
```

```
51050 DATA 1:'
51060 DATA 158,149,158,155
51070 DATA 1:'
51080 DATA 228,60,205,60
51090 DATA 1:'
51100 DATA 108,60,82,60
51110 DATA 1:'
51120 DATA 182,34,182,67
51130 DATA 1:'
51140 DATA 182,129,182,155
51150 DATA 1:'
51160 DATA 205,34,205,60
51170 DATA 1:'
51180 DATA 205,129,205,155
51190 DATA 2:'
51200 DATA 195,34,195,67,182,67
51210 DATA 1:'
51220 DATA 195,129,195,155
51230 DATA 1:'
51240 DATA 205,40,195,40
51250 DATA 1:'
51260 DATA 182,40,160,40
51270 DATA 1:'
51280 DATA 205,54,195,54
51290 DATA 1:'
51300 DATA 182,54,160,54
51310 DATA 1:'
51320 DATA 205,135,195,135
51330 DATA 1:'
51340 DATA 182,135,160,135
51350 DATA 1:'
51360 DATA 205,149,195,149
51370 DATA 1:'
51380 DATA 182,149,160,149
51390 DATA 3:'
51400 DATA 158,135,160,135,160,149,158,149
51410 DATA 1:'
51420 DATA 160,34,160,93
51430 DATA 1:'
51440 DATA 102,34,102,93
51450 DATA 1:'
51460 DATA 88,34,88,93
51470 DATA 1:'
51480 DATA 158,34,182,34
51490 DATA 1:'
51500 DATA 195,34,205,34
51510 DATA 3:'
51520 DATA 228,60,228,75,198,93,158,93
51530 DATA 3:'
51540 DATA 158,129,228,129,228,155,158,155
51550 DATA 1:'
51560 DATA 108,75,82,75
51570 DATA 4:'
51580 DATA 108,34,108,93,82,93,82,34,108,34
51590 DATA 1:'
51600 DATA 95,10,95,20
51610 DATA 1:'
51620 DATA 95,107,95,117
51630 DATA 4:'
51640 DATA 85,18,95,18,92,20,92,16,95,18
51650 DATA 4:'
51660 DATA 85,109,95,109,92,111,92,107,95,109
```

```
52000 '£££££££££££££ Trace de la cotation,donnees DATA ££££
££££
52010 DATA 1:'
52020 DATA 182,4,182,34
52030 DATA 1:'
52040 DATA 195,12,195,34
52050 DATA 1:'
52060 DATA 182,17,195,17
52070 DATA 2:'
52080 DATA 185,18,182,17,185,16
52090 DATA 2:'
52100 DATA 192,18,195,17,192,16
52110 DATA 1:'
52120 DATA 182,67,130,67
52130 DATA 1:'
52140 DATA 135,67,135,47
52150 DATA 2:'
52160 DATA 136,64,135,67,134,64
52170 DATA 2:'
52180 DATA 136,50,135,47,134,50
52190 DATA 4:'
52200 DATA 221,15,221,5,215,5,215,15,221,15
52210 DATA 1:'
52220 DATA 218,60,218,15
52230 DATA 1:'
52240 DATA 221,10,182,10
52250 DATA 2:'
52260 DATA 219,57,218,60,217,57
52270 DATA 2:'
52280 DATA 185,9,182,10,185,11
52290 DATA 1:'
52300 DATA 218,60,244,60
52310 DATA 1:'
52320 DATA 240,60,240,52
52330 DATA 4:'
52340 DATA 243,52,243,42,237,42,237,52,243,52
52350 DATA 1:'
52360 DATA 243,47,237,47
52370 DATA 3:'
52380 DATA 240,42,240,35,225,35,225,47
52390 DATA 2:'
52400 DATA 241,57,240,60,239,57
52410 DATA 2:'
52420 DATA 226,44,225,47,224,44
52430 DATA 1:'
52440 DATA 158,34,158,12
52450 DATA 1:'
52460 DATA 182,17,158,17
52470 DATA 2:'
52480 DATA 179,16,182,17,179,18
52490 DATA 2:'
52500 DATA 161,16,158,17,161,18
52510 DATA 1:'
52520 DATA 82,60,54,60
52530 DATA 1:'
52540 DATA 59,60,59,47
52550 DATA 2:'
52560 DATA 60,57,59,60,58,57
52570 DATA 2:'
52580 DATA 60,50,59,47,58,50
```

Programme : taraudage débouchant

Le programme illustre la représentation d'un **trou taraudé débouchant** en deux vues dont une demi-coupe.
Les dimensions de l'ensemble étant paramétrées, le micro-ordinateur demande à l'utilisateur de choisir le diamètre nominal du trou taraudé. Dès que le choix est fait et en fonction de conditions limites et de certaines restrictions à l'intérieur de celles-ci, on aborde la représentation de la pièce dont l'encombrement et la mise en page sont en rapport avec le diamètre choisi. L'ordre de tracé, s'il est suivi par l'utilisateur, évite de commettre l'erreur de représentation qui consiste à arrêter le tracé des hachures sur le trait fin du taraudage.
Deux exemples sont proposés pour permettre une appréciation des dimensions extrêmes.

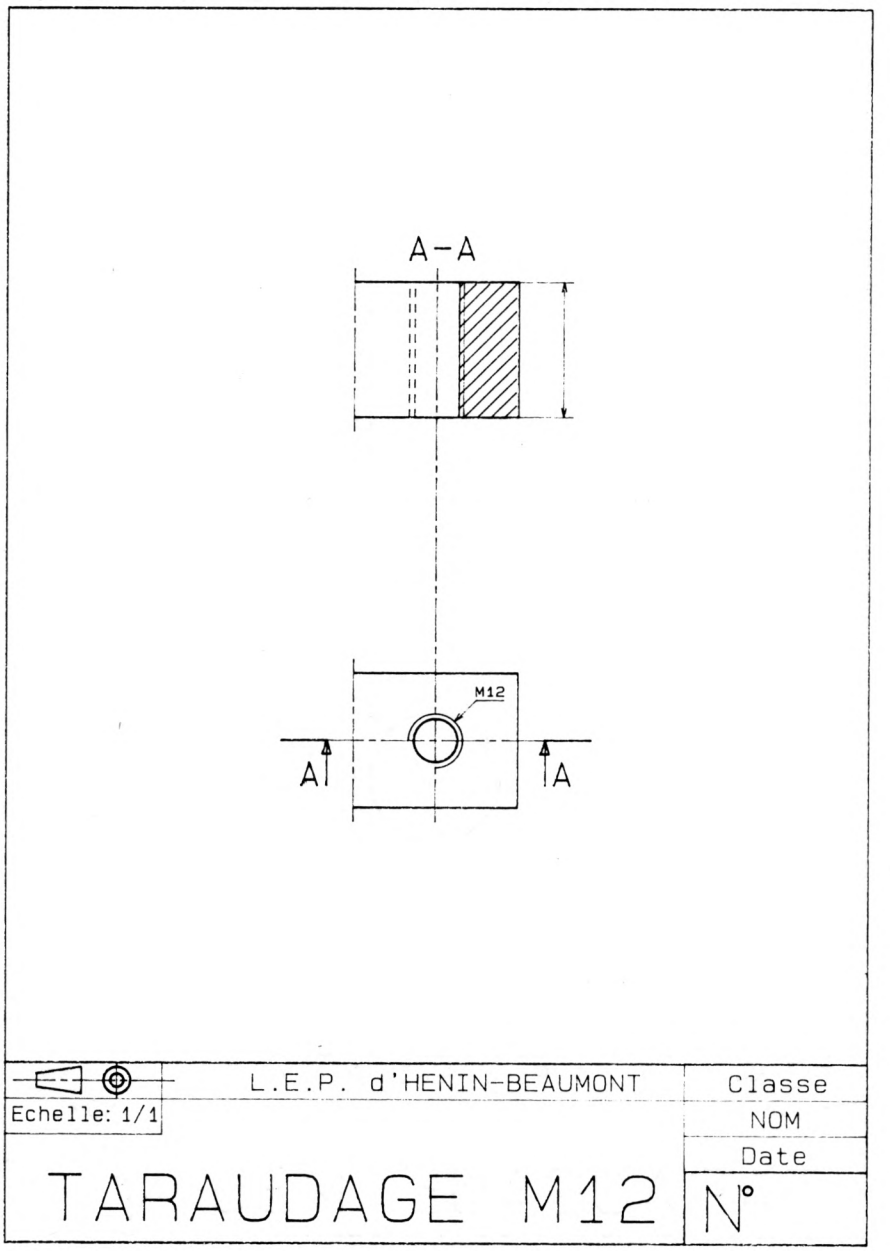

A-A
M12
A
A
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Classe
Echelle: 1/1
NOM
Date
TARAUDAGE M12
N°

Figure 3.12

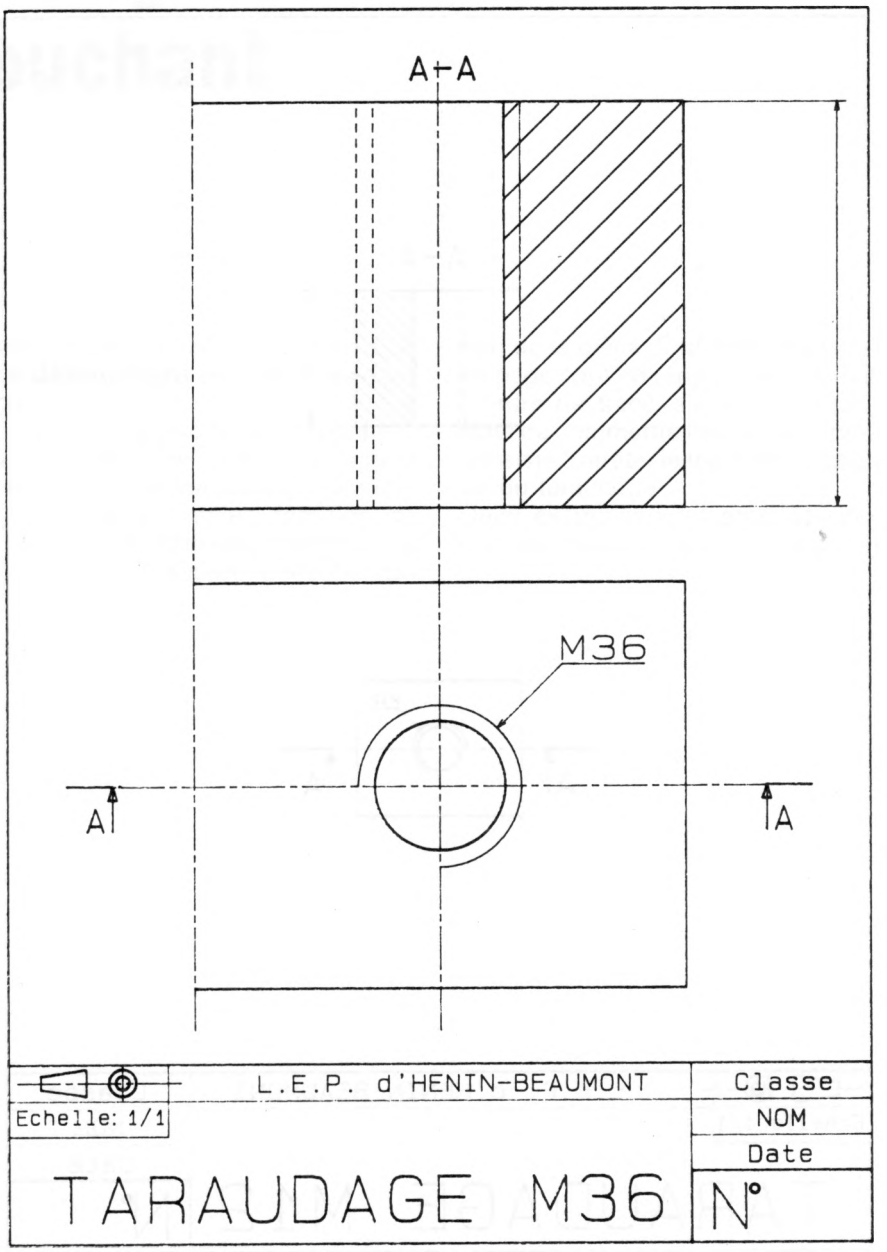

A-A
M36
A
A
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Classe
Echelle: 1/1
NOM
Date
TARAUDAGE M36
N°

Figure 3.13

Programme (T.T.)

Figure 3.14

```
1 ' le 26 Juillet 1995
10 '£££££££££££££££ Taraudage debouchant £££££££££££££££££
£££
20 '--------------------Programme TARDETT--------------------
-----
30 CLS
40 CALL "la"("Taraudage debouchant",1,50,4,0)
50 CURSOR (1,1):INPUT A$
60 CLS
70 PRINT:PRINT"Trace d'un taraudage debouchant-Vue de face,d
emi-vue,demi-coupe A-A,vue de dessus"
80 CURSOR (1,1):INPUT A$
90 GOSUB 45000:'initialisation de la table
100 FOR TEMP=1 TO 5200:NEXT
110 B$="TARAUDAGE"
120 GOSUB 43000:'trace du cartouche
130 CURSOR (1,1):INPUT A$
140 PRINT"Dessin de la piece-SP1=.7 noire,SP2=.3 noire"
150 CLS
160 '------------Donnees-----------------
170 INPUT "Choisir le diametre nominal M du trou";M
180 IF M>36 OR M<3 OR M= 7 OR M=9  OR M=11 OR M=13 OR M=15 O
R M=17 OR M=19 OR M=21 OR M=23 OR M=25 OR M=29 OR M=31 OR M=
32 OR M=34 OR M=35 THEN PRINT"le diametre n'est pas normalis
e.Choisir un autre diametre":GOTO 170
190 R=M/2:R1=.8*R:A=(230-10*R)/3:B=95-3*R
200 PRINT"-----------Trace des axes---------"
210 A$="sp2;pu"+STR$(40+A-.5*R)+",95;lt5;pd"+STR$(270-A+.5*R
)+",95;":GOSUB 50000
220 A$="pu"+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B-R)+",pd"+STR$(40+A+5*R/2
)+STR$(B+7*R)+";pu;":GOSUB 50000:CLS
230 PRINT"-----------Trace du volume de matiere---------"
240 CURSOR (1,1):INPUT A$:CLS
250 A$="sp1;lt;pu"+STR$(40+A)+STR$(B+6*R)+",pd"+STR$(40+A)+S
TR$(B)+","+STR$(40+A+5*R)+STR$(B)+","+STR$(40+A+5*R)+STR$(B+
6*R)+";pu;":GOSUB 50000
260 A$="pu"+STR$(270-A-5*R)+STR$(B+6*R)+",pd"+STR$(270-A-5*R
)+STR$(B)+","+STR$(270-A)+STR$(B)+","+STR$(270-A)+STR$(B+6*R
)+";pu;":GOSUB 50000
270 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT:CLS:'------Trace de la limite de
matiere-------------
280 A$="sp2;lt5;pu"+STR$(40+A-.5*R)+STR$(B+6*R)+",pd"+STR$(4
0+A+5.5*R)+STR$(B+6*R)+";pu"+STR$(270-A-5.5*R)+STR$(B+6*R)+"
,pd"+STR$(270-A+.5*R)+STR$(B+6*R)+";pu;":GOSUB 50000
290 PRINT"---------Reperage de la demi-coupe---------"
300 CURSOR (1,1):INPUT A$
310 A$="sp1;lt;pu"+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B-R-10)+",pd"+STR$(
40+A+5*R/2)+STR$(B-R)+";pu"+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B+7*R)+",p
d"+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B+7*R+10)+",pu;":GOSUB 50000
320 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
330 A$="pu"+STR$(30+A+5*R/2)+STR$(B-R)+",pd"+STR$(40+A+5*R/2
)+STR$(B-R)+","+STR$(37+A+5*R/2)+STR$(B-R-1)+" "+STR$(37+A+5
*R/2)+STR$(B-R+1)+","+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B-R)+";pu;":GOSU
B 50000
340 A$="pu"+STR$(30+A+5*R/2)+STR$(B+7*R)+",pd"+STR$(40+A+5*R
/2)+STR$(B+7*R)+","+STR$(37+A+5*R/2)+STR$(B+7*R-1)+" "+STR$(
37+A+5*R/2)+STR$(B+7*R+1)+" "+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B+7*R)+"
;pu;":GOSUB 50000
350 A$="pu"+STR$(30+A+5*R/2)+STR$(B-R-2)+"si.35,.5:di0,-1:lb
A":GOSUB 50000
```

```
360 A$="pu"+STR$(30+A+5*R/2)+STR$(B+7*R+5.5)+";lbA":GOSUB 50
000
370 A$="pu"+STR$(270-A+5)+STR$(B+3*R+6)+";lbA-A":GOSUB 50000
:CLS
380 PRINT"---------Dessin du trou perce----------"
390 CURSOR (1,1):INPUT A$
400 A$="pa"+STR$(40+A+5*R/2)+STR$(B+3*R)+";ci"+STR$(R1)+";pu
;":GOSUB 50000
410 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
420 A$="pa"+STR$(270-A-5*R)+STR$(B+3*R-R1)+",pd"+STR$(270-A)
+STR$(B+3*R-R1)+";pu;":GOSUB 50000
430 A$="sp2;lt2,1;pu"+STR$(270-A-5*R)+STR$(B+3*R+R1)+",pd"+S
TR$(270-A)+STR$(B+3*R+R1)+";PU;":GOSUB 50000:CLS
435 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
440 PRINT"---------Trace des hachures-----------"
450 X1=270-A-5*R:X2=269-A:Y1=B:Y2=B+3*R-R1
460 GOSUB 41000:'Trace des hachures
470 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT:CLS
480 PRINT"---------Trace du taraudage---------"
482 CURSOR(1,1):INPUT A$
485 A$="pupa"+STR$(40+A+(3*R/2))+STR$(B+3*R)+";PD;AA"+STR$(4
0+A+(5*R/2))+STR$(B+3*R)+",270;PU;":GOSUB 50000
490 A$="pu"+STR$(270-A-5*R)+STR$(B+2*R)+",pd"+STR$(270-A)+ST
R$(B+2*R)+";PU;":GOSUB 50000
500 A$="lt2,1;pu"+STR$(270-A-(5*R))+STR$(B+(4*R))+",pd"+STR$
(270-A)+STR$(B+(4*R))+";pu;":GOSUB 50000:CLS
505 FOR TEMP=1 TO 3000:NEXT
510 PRINT"-----------Cotation fonctionnelle------------"
520 CURSOR (1,1):INPUT A$
525 C=.5*R
530 A$="lt;pu"+STR$(270-A-(5*R))+STR$(B-(2*R))+",pd"+STR$(27
0-A-(5*R))+STR$(B)+";PU"+STR$(270-A)+STR$(B-2*R)+",PD"+STR$(
270-A)+STR$(B)+";PU"+STR$(270-A-(5*R))+STR$(B-(2*R)+2)+",PD"
+STR$(270-A)+STR$(B-(2*R)+2)+";PU;":GOSUB 50000
540 A$="pu"+STR$(270-A-(5*R)+2)+STR$(B-(2*R)+2.5)+",pd"+STR$
(270-A-(5*R))+STR$(B-(2*R)+2)+","+STR$(270-A-(5*R)+2)+STR$(B
-(2*R)+1.5)+";pu;":GOSUB 50000
550 A$="pu"+STR$(270-A-2)+STR$(B-(2*R)+2.5)+",pd"+STR$(270-A
)+STR$(B-(2*R)+2)+","+STR$(270-A-2)+STR$(B-(2*R)+1.5)+";pu;"
:GOSUB 50000
560 FOR TEMP=1 TO 3000:NEXT
570 A$="pu"+STR$(40+A+3.207*R)+STR$(B+2.293*R)+",pd"+STR$(40
+A+4*R)+STR$(B+1.5*R)+","+STR$(40+A+4*R)+STR$(B+1.5*R-2*C)+"
;pu;":GOSUB 50000
580 A$="pu"+STR$(40.4+A+(5/2*R)+(1.414*R/2))+STR$(B+(3*R)+.4
-(1.414*R/2))+";si.1,.2;di-1,-1;lbV":GOSUB 50000
585 INPUT"M";C$
590 A$="pu"+STR$(41+A+4*R)+STR$(B+1.5*R)+";si"+STR$(.05*C)+"
,"+STR$(.05*C+.05)+";di0,-1;lbM"+C$:GOSUB 50000
800 END
40999 '££££££££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES ££££££££££££££££££
££££
41000 '----------Trace des hachures en continu----------------
-----
41010 '          --------Programme HACHTT41--------

41020 '       -----cf programme DDPTT ou HACHTT44-----

41030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1 et Y2 (coordonnees du
rectangle hachure)
```

```
41040 'donner la valeur de I (decalage des hachures en mm)
41050 'puis faire GOSUB 41000
41060 PAS=.5*R:A1=.5
41070 FOR H=X1+Y1 TO X1+Y1+(X2-X1)+(Y2-Y1) STEP PAS
41080 A$="pu;lt;":GOSUB 50100
41090    FOR AX=X1 TO X2 STEP A1
41100    AY=-AX+H+I
41110    BX=AX+A1
41120    BY=-BX+H+I
41130    IF BY<Y1 THEN 41170
41140    IF AY>Y2 THEN 41160
41150    A$="pa"+STR$(AX)+STR$(AY)+",pd"+STR$(BX)+STR$(BY):G
OSUB 50100
41160    NEXT AX
41170 NEXT H
41180 RETURN
43000 '---------------trace du cartouche A4--------------------
----
43010 '              -----Programme CARTT43-----

43020 PRINT"sp1=plume .7 noire,sp2=plume .3 noire"
43030 A$="sp1;pu40,0,pd40,190;pu;":GOSUB 50000
43040 A$="pu16,0,pd16,40,0,40;pu;":GOSUB 50000
43050 A$="sp2;pu32,0,pd32,190;pu;":GOSUB 50000
43060 A$="pu24,0,pd24,40;pu;":GOSUB 50000
43070 A$="pu16,40,pd40,40;pu;":GOSUB 50000
43080 A$="pu24,190,pd24,155,40,155;pu;":GOSUB 50000
43090 A$="sp1;pu3,35;si.7,1;di0,-1;lbN":GOSUB 50000
43100 A$="pa12,26;ci1;pu;":GOSUB 50000
43110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43120 A$="sp2;pa34,30;si.25,.35;di0,-1;lbClasse":GOSUB 50000
43130 A$="pu26,25;lbNOM":GOSUB 50000
43140 A$="pu18,27;lbDate":GOSUB 50000
43150 A$="pu27,188;si.2,.3;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
43160 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
43170 A$="pu34,135;si.25,.35;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMONT":GOSU
B 50000
43180 A$="pu36,188;lt5;pd36,152;pu;":GOSUB 50000
43190 A$="pu32,165;pd40,165;pu;":GOSUB 50000
43200 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43210 A$="sp1;pa36,165;lt;ci3;ci1.5;pu;":GOSUB 50000
43220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
43230 A$="pa33,173,pd34.5,183,37.5,183,39,173,33,173;pu;":GO
SUB 50000
43240 INPUT "TITRE DU DESSIN ";B$
43250 N=LEN(B$)
43260 IF N>14 THEN C=.7 ELSE C=1
43270 A$="pu5,"+STR$(115+N*C*5)+";si"+STR$(.7*C)+" "+STR$(C)
+";di0,-1;lb"+B$:GOSUB 50000
43280 RETURN
45000 'ffffffffffffff Initialisation de la table ffffffffff
ffff
45010 'Programme INITT45
45020 E%=0:PN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com: 4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45060 A$="in;sp1;ip0,0,10900,7620;rc0,274,0,190;pu0,0,pd0,19
0,274,190,274,0,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
```

Programme : intersection cylindre/plan sur T.T.

Après un appel de données (diamètre du cylindre et inclinaison du plan), le traceur représente le cylindre de révolution sous trois vues avec mise en page automatique.
Il met en place le tracé du plan en vue de face et détermine le contour de l'intersection en vue de dessus. Le calcul point par point permet de visualiser la construction d'un point quelconque de la courbe et de faire acquérir la méthode de tracé de chacun des points de l'intersection.

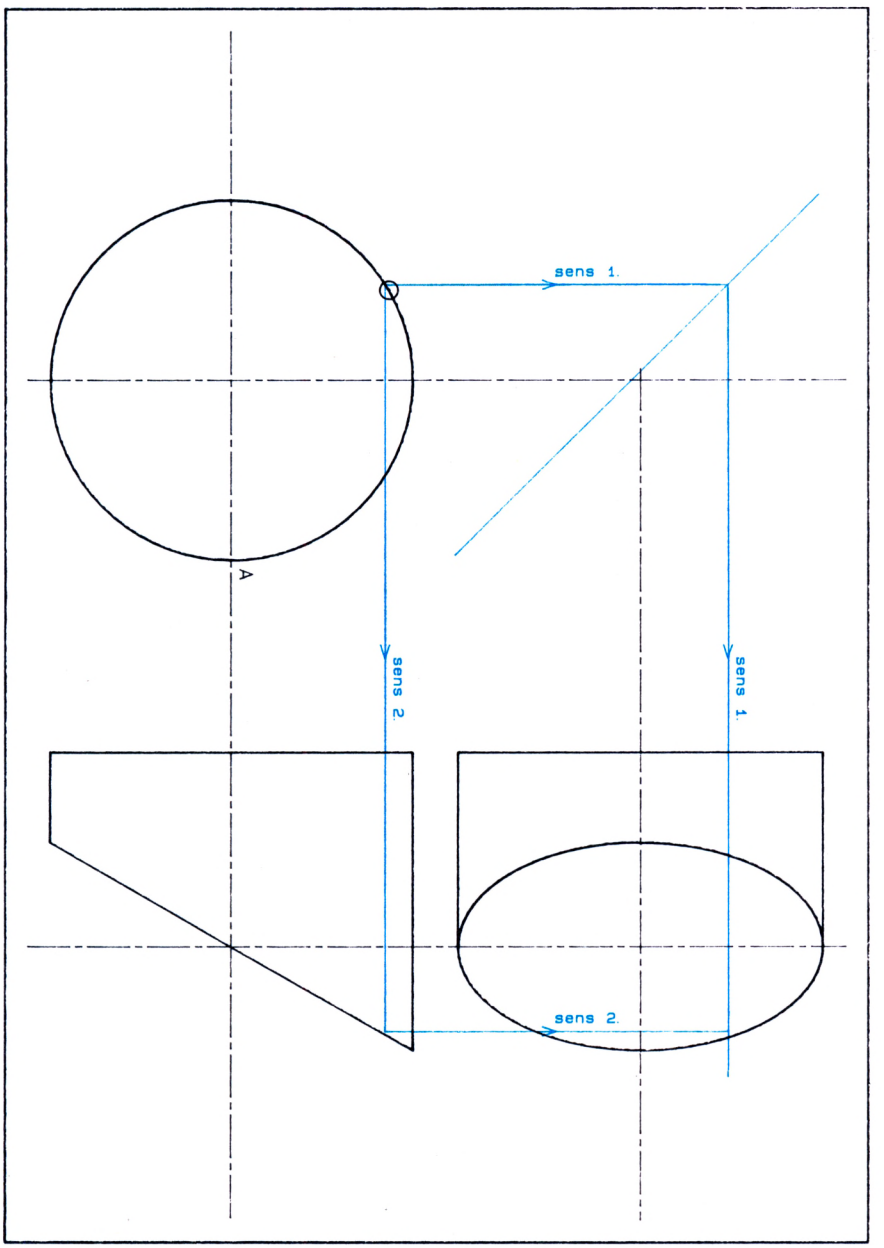


Figure 3.15

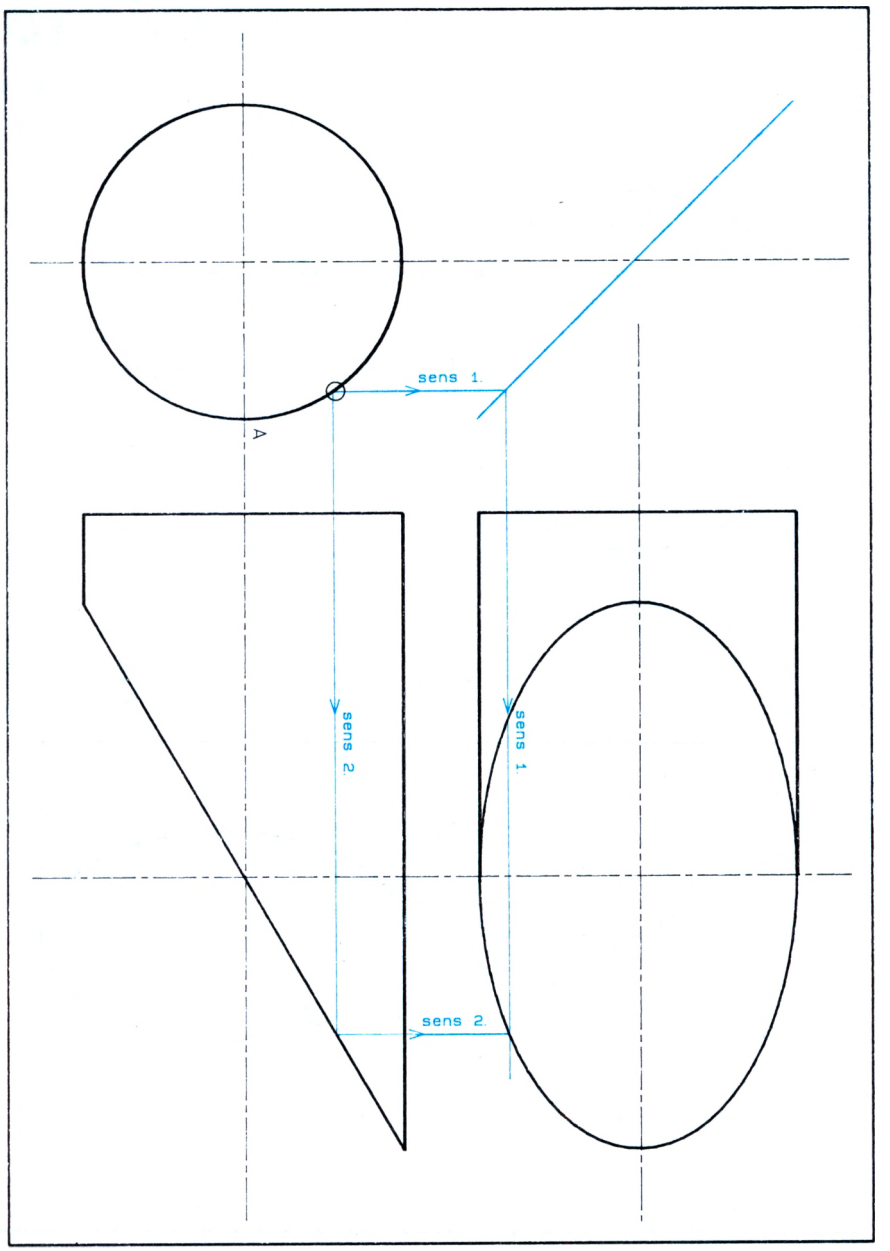


Figure 3.16

Programme (T.T.)

Figure 3.17

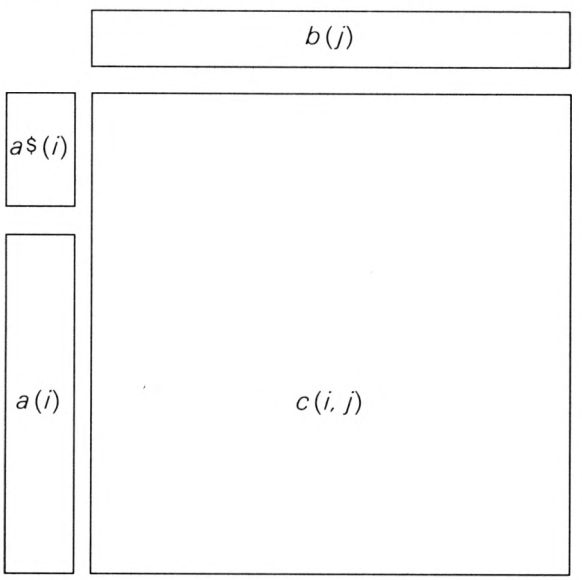
```
1 ' le 26 Juillet 1985
10 '£££££££££££££££££££ Programme INTCPTT £££££££££££££££££
££££
20 '£££££££££££££££££ INTERSECTION CYLINDRE-PLAN £££££££££
££££
50 GOSUB 45000:'INITT45
60 CLS:PRINT:PRINT "SP1=P.7 Noir      ;SP2=P.3 Noir "
70 CURSOR (1,1):INPUT A$
100 GOSUB 1000:'Entree des donnees
110 GOSUB 2000:'Trace des axes
115 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
120 A$="sp2;":GOSUB 50000
130 GOSUB 3000:'Trace du cylindre en esquisse
135 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
140 GOSUB 4000:'Trace du plan-incline en esquisse
145 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
150 GOSUB 5000:'Trace de l'intersection
160 A$="sp1;":GOSUB 50000
170 GOSUB 3000:'Trace du cYlindre.Mise au net
180 GOSUB 4000:'Trace du plan incline.Mise au net
190 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
200 CLS:PRINT:INPUT "Voulez vous la construction d'un point
de l'epure. Tapez Y (OUI) ou N (NON) ";R$
210 IF R$="Y" THEN GOSUB 6000:'Construction d'un point
900 END
1000 '£££££££££££££££££ Entree des donnees £££££££££££££££
££££
1010 CLS:PRINT:INPUT "Donner le rayon du cylindre (R<=40); R
= ";R
1020 PRINT:INPUT "Donner l'angle d'inclinaison du plan en de
gre (0<A<=60); A= ";A
1030 A=A*3.1416/180
1040 IF R>40 THEN PRINT:PRINT "Verifiez vos donnees":GOTO 10
00
1050 IF A>60 THEN PRINT:PRINT "Verifiez vos donnees":GOTO 10
00
1060 RETURN
2000 '£££££££££££££££££ Trace des axes £££££££££££££££££
££££
2010 H=2*R*TAN(A)
2020 MEPX=H+20+2*R
2030 ITX=(274-MEPX)/3
2040 MEPY=4*R
2050 ITY=(190-MEPY)/3
2060 AX=ITX+R:BX=2*ITX+2*R+20+H/2
2070 CY=ITY+R:DY=2*ITY+3*R
2080 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
2090 A$="sp2;lt5;pu"+STR$(AX)+",5,pd"+STR$(AX)+",185;pu;":GO
SUB 50000
2100 A$="pu"+STR$(BX)+",5,pd"+STR$(BX)+",185;pu;":GOSUB 5000
0
2110 A$="pu5,"+STR$(CY)+",pd269,"+STR$(CY)+";pu;":GOSUB 5000
0
2120 A$="pu"+STR$(2*R)+STR$(DY)+",pd269,"+STR$(DY)+";pu;":GO
SUB 50000
2130 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
2140 RETURN
3000 '£££££££££££££££££ Trace du cylindre £££££££££££££££
££££
3005 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
3010 A$="lt;pu"+STR$(AX)+STR$(CY)+",CI"+STR$(R)+";pu;":GOSUB
 50000
```

```
3015 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
3020 A$="pa"+STR$(BX-H/2)+STR$(CY-R)+",pdpa"+STR$(BX-H/2-20)
+STR$(CY-R)+",pa"+STR$(BX-H/2-20)+STR$(CY+R)+",pa"+STR$(BX+H
/2)+STR$(CY+R)+";pu;":GOSUB 50000
3025 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
3030 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(DY-R)+",pdpa"+STR$(BX-H/2-20)+STR
$(DY-R)+",pa"+STR$(BX-H/2-20)+STR$(DY+R)+",pa"+STR$(BX)+STR$
(DY+R)+";pu0,0;":GOSUB 50000
3040 RETURN
4000 '£££££££££££££££££ Trace du plan incline £££££££££££
££££
4002 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
4003 A$="pu0,0;":GOSUB 50000
4005 X1=0:Y1=0
4010 FOR X2=0 TO H STEP H
4020 Y2=X2/TAN(A)
4030 A$="pu"+STR$(BX-H/2+X1)+STR$(CY-R+Y1)+",pd"+STR$(BX-H/2
+X2)+STR$(CY-R+Y2)+";pu;":GOSUB 50000
4032 X1=X2:Y1=Y2
4035 NEXT X2
4040 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
4050 RETURN
5000 '£££££££££££££££££ Trace de l'intersection £££££££££
££££
5005 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
5010 A$="sp1;":GOSUB 50000
5020 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
5030 X1=R:Y1=0
5040 X11=0:Y11=-R
5050 FOR T=1 TO 365 STEP 5
5060 X2=R*COS(T*3.1416/180):Y2=R*SIN(T*3.1416/180)
5070 H1=Y2*TAN(A)
5080 X12=H1:Y12=-X2
5090 A$="pu"+STR$(BX+X11)+STR$(DY+Y11)+",pd"+STR$(BX+X12)+ST
R$(DY+Y12)+";pu;":GOSUB 50100
5100 X11=X12:Y11=Y12
5110 NEXT T
5120 RETURN
6000 '£££££££££££££££££ Construction d'un point £££££££££
££££
6010 PRINT:PRINT "SP3=P.3 Vert     ;SP2=P.3 Noir "
6020 CURSOR (1,1):INPUT A$
6025 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6030 A$="SP2;pu"+STR$(AX+R+2)+STR$(CY+2)+";lbA":GOSUB 50000
6040 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6050 CLS:PRINT:INPUT "Situer un point sur le cercle compris
entre 0 et 360 degres a partir de A ";M
6055 M=M*3.1416/180
6060 X2=R*COS(M):Y2=R*SIN(M)
6070 H1=Y2*TAN(A)
6080 A$="pu"+STR$(AX+X2)+STR$(CY+Y2)+",pd;CI2;":GOSUB 50000
6090 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6095 A$="sp3;pu0,0;":GOSUB 50000
6100 A$="pu"+STR$(AX-R)+STR$(DY+R)+",pd"+STR$(AX+R)+STR$(DY-
R)+";pu;":GOSUB 50000
6110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6120 A$="pu"+STR$(AX+X2)+STR$(CY+Y2)+",pd"+STR$(AX+X2)+STR$(
DY-X2)+";pu;":GOSUB 50000
6130 A$="pu"+STR$(AX+X2)+STR$(DY-X2)+",pd"+STR$(BX+H1+10)+ST
R$(DY-X2)+";pu;":GOSUB 50000
6140 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6150 A$="pu"+STR$(AX+X2)+STR$(CY+Y2)+",pd"+STR$(BX+H1)+STR$(
CY+Y2)+";pu;":GOSUB 50000
6160 A$="pu"+STR$(BX+H1)+STR$(CY+Y2)+",pd"+STR$(BX+H1)+STR$(
DY-X2)+";pu0,0;":GOSUB 50000
```

```
6170 F1X=AX+X2:F1Y=CY+Y2+(DY-X2-CY-Y2)/2
6180 F2X=BX+H1:F2Y=F1Y
6190 F3X=AX+X2+(BX+H1-AX-X2)/2:F3Y=DY-X2
6200 F4X=F3X:F4Y=CY+Y2
6210 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6220 A$="pu"+STR$(F1X-1)+STR$(F1Y-3)+",pdpa"+STR$(F1X)+STR$(
F1Y)+",pa"+STR$(F1X+1)+STR$(F1Y-3)+";pu;":GOSUB 50000
6230 A$="pu"+STR$(F2X-1)+STR$(F2Y-3)+",pdpa"+STR$(F2X)+STR$(
F2Y)+",pa"+STR$(F2X+1)+STR$(F2Y-3)+";pu;":GOSUB 50000
6240 A$="pu"+STR$(F3X-3)+STR$(F3Y+1)+",pdpa"+STR$(F3X)+STR$(
F3Y)+",pa"+STR$(F3X-3)+STR$(F3Y-1)+";pu;":GOSUB 50000
6250 A$="pu"+STR$(F4X-3)+STR$(F4Y+1)+",pdpa"+STR$(F4X)+STR$(
F4Y)+",pa"+STR$(F4X-3)+STR$(F4Y-1)+";pu;":GOSUB 50000
6260 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
6270 A$="pu"+STR$(AX+X2-2)+STR$(CY+Y2+(DY-X2-CY-Y2)/2)+",pd;
di0,1;si.15,.2;lbsens 1":GOSUB 50000
6280 A$="pu"+STR$(AX+X2+(BX+H1-AX-X2)/2)+STR$(DY-X2+2)+",pd;
di1,0;lbsens 1":GOSUB 50000
6290 A$="pu"+STR$(AX+X2+(BX+H1-AX-X2)/2)+STR$(CY+Y2+2)+",pd;
lbsens 2":GOSUB 50000
6300 A$="pu"+STR$(BX+H1-2)+STR$(CY+Y2+(DY-X2-CY-Y2)/2)+",pd;
di0,1;lbsens 2":GOSUB 50000
6310 A$="pu0,0;sp0;":GOSUB 50000
6320 RETURN
45000 '£££££££££££££££££ Initialisation de la table £££££££
££££
45010 'Programme INITT45
45020 E%=0:PN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",&E%)
45060 A$="in;sp1;ip0,0,10900,7620;sc0,274,0,190;pu0,0,pd0,19
0,274,190,274,0,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
49999 '£££££££££££££££££££ Call "ci" £££££££££££££££££££
££££
50000 CALL"ci"(PN%,"w",&E%,A$,3,13)
50010 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50020 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",&E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 100:NEXT
50120 RETURN
```

Programme : tableau dimensionnel des vis tracé des vis H, Q, CHc

Le but de ce programme est d'obtenir la représentation des vis classiques dont les dimensions sont imposées par un tableau à double entrée fonction des diamètres et des longueurs normalisées.
Le tableau regroupant les caractéristiques normalisées des vis est composé de quatre fichiers représentés ci-dessous.



— Le fichier *a*$ (i) unicolonne, à cinq variables alphanumériques P, A, B, C, K, donne les caractéristiques des têtes de vis.

— Le fichier *a*(*i*) unicolonne, à 34 variables numériques de 12 à 250, donne les longueurs de tige normalisées L.

— Le fichier *b*(*j*) uniligne, à 18 variables numériques de 2,5 à 36, donne les diamètres normalisés D.

— Le fichier *c*(*i*, *j*), composé de 39 lignes et 18 colonnes, regroupe :

par colonne, les valeurs du pas P, de la clé (surplats) A, de la hauteur de tête B, du diamètre de tête C, de la clé de l'empreinte hexagonale K et des longueurs filetées X en fonction des longueurs de tige L.

Le tableau s'utilise de la manière suivante :

Soient un diamètre D = 16, une longueur de tige L = 100 et une forme de tête CHc.
Pour caractériser cette vis, il nous faut connaître P et les cotes A, B, C, K.
Les valeurs 16 et 100 déterminent les indices (*i*) et (*j*) des fichiers *a*(*i*) et *b*(*j*).
Pour cela l'ordinateur compare le contenu de la première case du fichier *a*(*i*) avec la valeur L introduite. Si ce contenu ne correspond pas avec la valeur donnée, il passe à la case suivante et ce, jusqu'à la case 22. (*i* = 22) : la longueur 100 correspond à la vingt-deuxième case.
Il procède de la même manière pour l'indice *j* du fichier *b*(*j*) des diamètres normalisés (*j* = 10 : le diamètre 16 correspond à la dixième case).
La recherche des autres dimensions ve se faire par application des équations suivantes :

$$a\$(1) = P = c(1, j)$$
$$a\$(2) = A = c(2, j)$$
$$a\$(3) = B = c(3, j)$$
$$a\$(4) = C = c(4, j)$$
$$a\$(5) = K = c(5, j)$$
$$X = c(i, j)$$

Dans l'exemple choisi, *i* = 22; *j* = 10 soient :

P = *c*(1, 10) = 2 : valeur du pas
A = *c*(2, 10) = 24 : valeur de la clé
B = *c*(3, 10) = 10 : hauteur de tête
C = *c*(4, 10) = 24 : diamètre de tête
K = *c*(5, 10) = 14 : largeur de l'empreinte
X = *c*(22, 10) = 38 : longueur filetée.

Les valeurs P, A, B, C, K, X et les dimensions D et L introduites permettent le tracé de la vis choisie, à partir de trois sous-programmes correspondant aux formes H-CHc et Q.

TABLEAU DIMENSIONNEL DES VIS

Eviter l'emploi des valeurs entre parentheses

D	2.5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	(33)	36
P	.45	.5	.7	.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5	2.5	2.5	3	3	3.5	3.5	4
A	5	5.5	7	8	10	13	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	50	55
B	1.7	2	2.8	3.5	4	5.5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	21	23
C	4	5.5	7	8	10	13	16	18	22	24	27	30	33	36	0	0	0	0
K	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	14	17	17	19	0	0	0	0
L	LONGUEUR FILETEE X																	
12	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	11	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	11	12	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(18)	11	12	14	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	11	12	14	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(22)	11	12	14	16	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	11	12	14	16	18	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(28)	0	12	14	16	18	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	12	14	16	18	22	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	12	14	16	18	22	26	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	14	16	18	22	26	30	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	0	0	0	0	0
60	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	0	0	0	0
65	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	0	0	0	0
70	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	0	0	0
75	0	0	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	0	0
80	0	0	0	0	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	0
85	0	0	0	0	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	0
90	0	0	0	0	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
100	0	0	0	0	0	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
110	0	0	0	0	0	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
120	0	0	0	0	0	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	72	78
130	0	0	0	0	0	0	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
140	0	0	0	0	0	0	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
150	0	0	0	0	0	0	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
160	0	0	0	0	0	0	0	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
170	0	0	0	0	0	0	0	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
180	0	0	0	0	0	0	0	36	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
190	0	0	0	0	0	0	0	0	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
200	0	0	0	0	0	0	0	0	40	44	48	52	56	60	66	72	78	84
225	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97

Figure 3.18

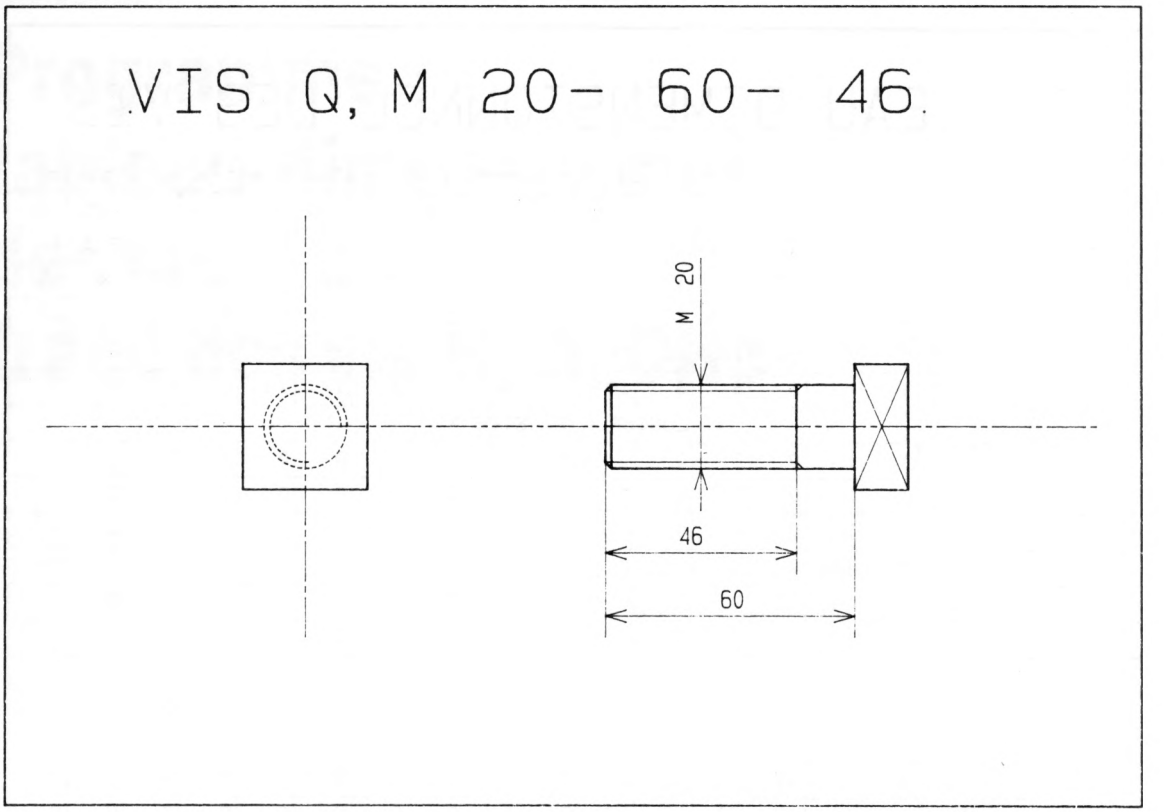


Figure 3.19

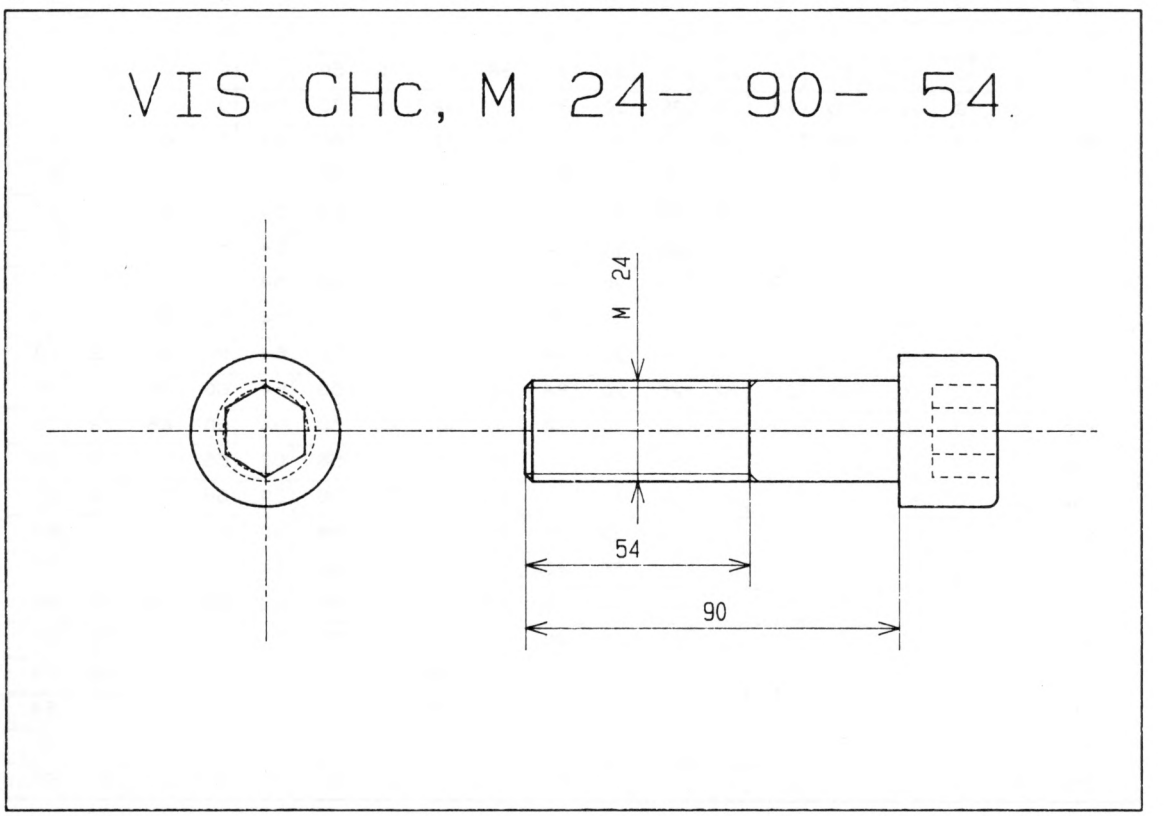


Figure 3.20

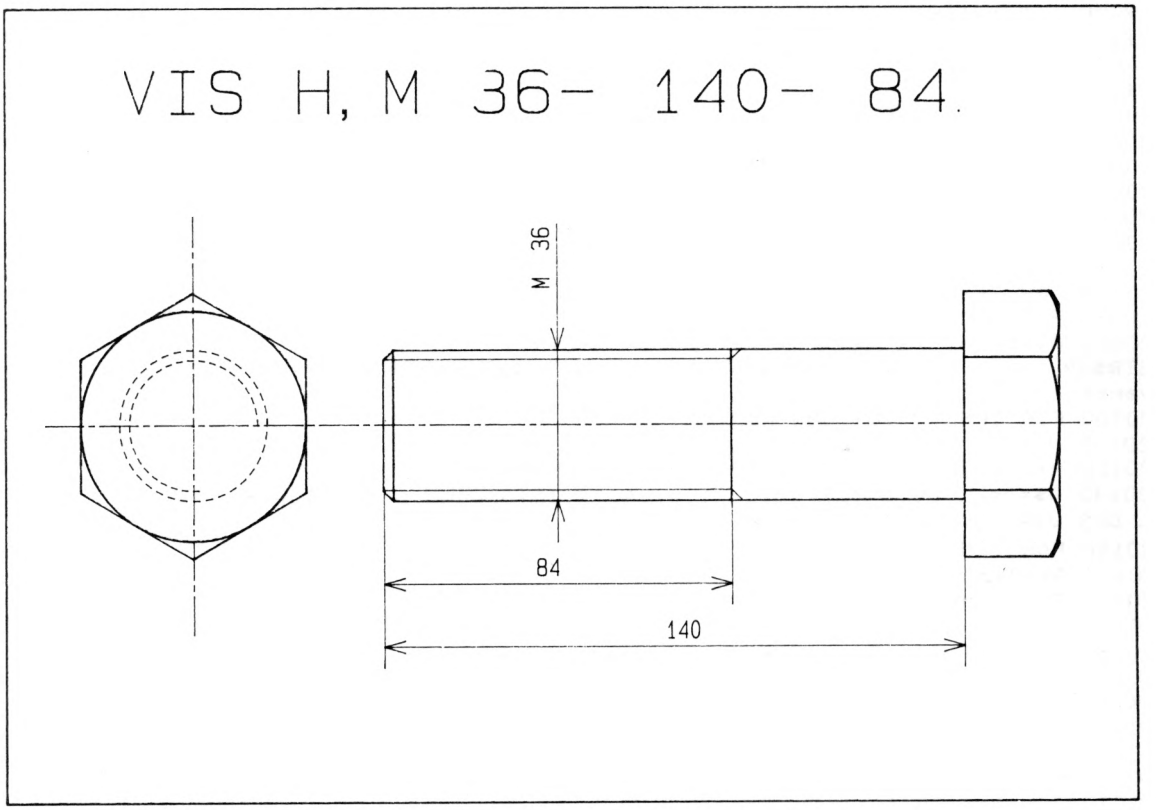


Figure 3.21

Programme (T.T.)

Figure 3.22

```
1 ' le 25 Juillet 1985
2 'sp1=.7 NOIR:sp2=.3 NOIR: sp3= .3 ROUGE
10 '£££££££££££££££££££ Programme DESVISTT £££££££££££££££
££££
20 GOSUB 45000:'Initialisation de la table
30 GOSUB 44000:'Tableau de dimensionnement des vis
40 CLS:INPUT "Voulez vous le tableau dimensionnel des vis si
 oui ,taper Y :  ";Y$
50 IF Y$<>"Y" THEN GOTO 70
60 GOSUB 20000:'Trace du tableau
70 CLS:PRINT:PRINT "SP1=P.7 Noir      ;SP2=P.3 Noir"
80 CURSOR(1,1):INPUT A$
90 GOSUB 43000:'Choix de la vis
100 GOSUB 26000:'Controle des dimensions
110 PRINT "Changer de feuille"
120 CURSOR (1,1):INPUT A$
130 GOSUB 45000
140 GOSUB 42000:'Mise en page
150 GOSUB 30000:'Trace de la tete de vis
160 GOSUB 41000:'Trace du corps de la vis
170 FOR TEMP=1 TO 15000:NEXT
180 A$="pu30,165;pd;si.7,1;lbVIS "+FT$+",M"+STR$(D)+"-"+STR$
(L)+"-"+STR$(X):GOSUB 50000
190 GOSUB 25000:'Elements de cotation
200 CLS:INPUT "Autre trace,taper Y:  ";Y$
210 IF Y$="Y" THEN GOTO 90
220 END
```

```
19990 '£££££££££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES £££££££££££££
££££
20000 '£££££££££££££££ Trace du tableau sur TT £££££££££
££££
20010 CLS:PRINT:PRINT "SP1=P.3 Noir       ;SP3=P.3 Rouge"
20020 A$="sp2;":GOSUB 50000
20030 FOR I=1 TO 41
20040 A$="pu"+STR$(6*I)+",0,pd"+STR$(6*I)+",190;pu;":GOSUB 5
0000:'Trace horizontal
20050 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
20060 NEXT I
20070 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20080 FOR J=1 TO 18
20090 A$="pu0,"+STR$(9.5*J)+",pd204,"+STR$(9.5*J)+";pu210,"+
STR$(9.5*J)+",pd246,"+STR$(9.5*J)+";pu;":GOSUB 50000:'Trace
vertical
20100 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
20110 NEXT J
20120 A$="pu204,171,pd210,171;pu;":GOSUB 50000
20130 A$="sp1;pu257,177;di0,-1;si.4,.7;lbTABLEAU DIMENSIONNE
L DES VIS":GOSUB 50000
20140 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20150 A$="sp3;":GOSUB 50000
20160 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20170 FOR TEMP=1 TO 7000:NEXT
20180 FOR J=1 TO 18
20190 A$="pu242,"+STR$(180.5-9.5*J)+";di0,-1;si.15,.2;lb"+ST
R$(B(J)):GOSUB 50000:'Ecriture DN
20200 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
20210 NEXT J
20220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20230 FOR I=1 TO 5
20240 A$="pu"+STR$(242-6*I)+",182;di0,-1;si.15,.2;lb"+A$(I):
GOSUB 50000:'Ecriture variables
20250 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
20260 NEXT I
20270 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20280 FOR I=6 TO 39
20290 Y=1:'Tableau bas
20300 A$="pu"+STR$(242-6*I-6*Y)+",185;di0,-1;si.15,.2;lb"+ST
R$(A(I)):GOSUB 50000:'Ecriture L
20310 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
20320 NEXT I
20330 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
20340 A$="pu242,182;di0,-1;si.15,.2;lbD":GOSUB 50000
20350 A$="pu206,182;di0,-1;si.15,.2;lbL":GOSUB 50000
20360 A$="pu206,113;di0,-1;si.15,.2;lbLONGUEUR FILETEE X":GO
SUB 50000
20370 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
20380 GOSUB 21000:'Dimensions a eviter
20390 A$="sp4;":GOSUB 50000:FOR TEMP=1 TO 15000:NEXT
20400 FOR I=1 TO 39
20410    FOR J=1 TO 18
20420    IF I>=6 THEN Y=1 ELSE Y=0
20430    A$="pu"+STR$(242-6*I-6*Y)+STR$(182-9.5*J)+";di0,-1;
si.15,.2;lb"+STR$(C(I,J)):GOSUB 50100:'Ecriture des donnees
20440    FOR TEMP=1 TO 500:NEXT
20450    NEXT J
20460 NEXT I
20470 RETURN
21000 '£££££££££££££££££ Dimensions a eviter £££££££££££££
££££
21010 A$="sp2;":GOSUB 50000
21020 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
21030 FOR I=9 TO 13 STEP 2
21040 Y=1
```

```
21050 A$="pu"+STR$(242-6*I-6*Y)+",185;di0,-1;si.15,.2;lb(  )
":GOSUB 50000
21060 NEXT I
21070 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
21080 FOR J=9 TO 17 STEP 2
21090 A$="pu242,"+STR$(180.5-9.5*J)+";di0,-1;si.15,.2;lb(  )
":GOSUB 50000
21100 NEXT J
21110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
21120 A$="pu248,105;di0,-1;si.15,.2;lbEviter l'emploi des va
leurs entre parentheses":GOSUB 50000
21130 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
21140 RETURN
25000 '£££££££££££££££££ Elements de cotation £££££££££££££
££££
25010 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
25020 A$="sp2;pu0,0;":GOSUB 50000
25030 A$="pu"+STR$(BX-L+X/2)+STR$(90-D/2-10)+",pd"+STR$(BX-L
+X/2)+STR$(90+D/2+30)+";pu;":GOSUB 50000
25040 A$="pu"+STR$(BX-L+X/2-1.5)+STR$(90-D/2-5)+",pd"+STR$(B
X-L+X/2)+STR$(90-D/2)+STR$(BX-L+X/2+1.5)+STR$(90-D/2-5)+";pu
;":GOSUB 50000
25050 A$="pu"+STR$(BX-L+X/2-1.5)+STR$(90+D/2+5)+",pd"+STR$(B
X-L+X/2)+STR$(90+D/2)+STR$(BX-L+X/2+1.5)+STR$(90+D/2+5)+";pu
;":GOSUB 50000
25060 A$="pu"+STR$(BX-L+X/2-2)+STR$(90+D/2+15)+";di0,1;si.2,
.4;lbM "+STR$(D):GOSUB 50000
25070 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
25080 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2-40)+",pd"+STR$(BX-L)+ST
R$(90-D/2+.6*P)+";pu"+STR$(BX-L+X)+STR$(90-D/2-25)+",pd"+STR
$(BX-L+X)+STR$(90-D/2):GOSUB 50000
25090 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2-20)+",pd"+STR$(BX-L+X)+
STR$(90-D/2-20)+";pu;":GOSUB 50000
25100 A$="pu"+STR$(BX-L+5)+STR$(90-D/2-18.5)+",pd"+STR$(BX-L
)+STR$(90-D/2-20)+STR$(BX-L+5)+STR$(90-D/2-21.5)+";pu":GOSUB
 50000
25110 A$="pu"+STR$(BX-L+X-5)+STR$(90-D/2-18.5)+",pd"+STR$(BX
-L+X)+STR$(90-D/2-20)+STR$(BX-L+X-5)+STR$(90-D/2-21.5)+";pu;
":GOSUB 50000
25120 A$="sp2;":GOSUB 50000
25130 A$="pu"+STR$(BX-L+X/2-8)+STR$(90-D/2-18)+";di1,0;si.2,
.4;lb"+STR$(X):GOSUB 50000
25140 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
25150 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(90-D/2-40)+",pd"+STR$(BX)+STR$(9
0-D/2)+";pu;":GOSUB 50000
25160 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2-35)+",pd"+STR$(BX)+STR$
(90-D/2-35)+";pu;":GOSUB 50000
25170 A$="pu"+STR$(BX-L+5)+STR$(90-D/2-33.5)+",pd"+STR$(BX-L
)+STR$(90-D/2-35)+STR$(BX-L+5)+STR$(90-D/2-36.5)+";pu;":GOSU
B 50000
25180 A$="pu"+STR$(BX-5)+STR$(90-D/2-33.5)+",pd"+STR$(BX)+ST
R$(90-D/2-35)+STR$(BX-5)+STR$(90-D/2-36.5)+";pu;":GOSUB 5000
0
25190 A$="pu"+STR$(BX-L/2-5)+STR$(90-D/2-33)+";di0,0;si.2,.4
;lb"+STR$(L):GOSUB 50000
25200 RETURN
26000 '£££££££££££££££££ Controle des dimensions £££££££££
££££
26010 IF X=0 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,X=0":CURSOR (1
,1):INPUT A$:GOTO 40
26020 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 27000
26030 C1=0:C2=0
26040 FOR I=6 TO 39
26050 IF A(I)=L THEN C1=1
26060 NEXT I
```

```
26070 IF C1<>1 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,L non normal
isee":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 40
26080 FOR J=1 TO 18
26090 IF B(J)=D THEN C2=1
26100 NEXT J
26110 IF C2<>1 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,D non normal
ise":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 40
26120 MEP=A+L+B
26130 IF MEP>=274 THEN PRINT "Dimension trop importante pour
 le format":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 40
26140 RETURN
27000 '£££££££££££££££££££££££ Controle CHc £££££££££££££
££££
27010 IF C=0 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,C=0" CURSOR (1
,1):INPUT A$:GOTO 40
27020 RETURN
30000 '£££££££££££££££££ Choix de la tete de vis £££££££££
££££
30010 IF FT$="Q" THEN GOSUB 31000
30020 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 32000
30030 IF FT$="H" THEN GOSUB 33000
30040 RETURN
31000 '£££££££££££££££££ Trace de la tete "Q" £££££££££££
££££
31010 A$="lt;sp1;pu"+STR$(AX-A/2)+STR$(90+A/2)+",pdpa"+STR$(
AX-A/2)+STR$(90-A/2)+STR$(AX+A/2)+STR$(90-A/2)+STR$(AX+A/2)+
STR$(90+A/2)+STR$(AX-A/2)+STR$(90+A/2)+",pu;":GOSUB 50000
31020 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
31030 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(90+A/2)+",pdpa"+STR$(BX+B)+STR$(
90+A/2)+STR$(BX+B)+STR$(90-A/2)+STR$(BX)+STR$(90-A/2)+STR$(B
X)+STR$(90+A/2)+";pu;":GOSUB 50000
31040 A$="sp2,":GOSUB 50000
31050 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
31060 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(90+A/2)+",pd"+STR$(BX+B)+STR$(90
-A/2)+";pu"+STR$(BX)+STR$(90-A/2)+",pd"+STR$(BX+B)+STR$(90+A
/2)+";pu;":GOSUB 50000
31070 RETURN
32000 '£££££££££££££££££ Trace de la tete CHc £££££££££££££
££££
32010 FOR TEMP=1 TO 15000:NEXT
32020 A$="lt;SP1;PU"+STR$(AX)+STR$(90)+",PD;CI"+STR$(C/2)+",
PU;":GOSUB 50000
32030 FOR TEMP=1 TO 15000:NEXT
32040 A$="sp1;pu0,0;":GOSUB 50000
32050 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(90+C/2)+",pdpa"+STR$(BX+9*D/10)+
STR$(90+C/2)+",aa"+STR$(BX+9*D/10)+STR$(90+C/2-D/10)+STR$(-9
0)+",pa"+STR$(BX+D)+STR$(90-C/2+D/10)+",aa"+STR$(BX+9*D/10)+
STR$(90-C/2+D/10)+STR$(-90)+";":GOSUB 50000
32060 A$="pdpa"+STR$(BX)+STR$(90-C/2)+",pa"+STR$(BX)+STR$(90
+C/2)+";pu;":GOSUB 50000
32070 FOR TEMP=1 TO  8000:NEXT
32080 K1=K/COS(3.1416/6)
32090 XC=AX:YC=90:R=K1/2:A1=90:A2=450:P1=60:LD=0
32100 GOSUB 48000
32110 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
32120 A$="sp2;lt2,1;pu"+STR$(BX+D)+STR$(90+K1/2)+",pdpa"+STR
$(BX+D/3)+STR$(90+K1/2)+STR$(BX+D/3)+STR$(90-K1/2)+STR$(BX+D
)+STR$(90-K1/2)+";pu;":GOSUB 50000
32130 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
32140 A$="pu"+STR$(BX+D/3)+STR$(90+K1/4)+",pd"+STR$(BX+D)+ST
R$(90+K1/4)+";pu"+STR$(BX+D/3)+STR$(90-K1/4)+",pd"+STR$(BX+D
)+STR$(90-K1/4)+";pu;":GOSUB 50000
32150 RETURN
33000 '£££££££££££££££££ Trace de la tete H £££££££££££££
££££
33010 A$="lt;sp1;":GOSUB 50000
33020 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
```

```
33030 LA=A/COS(3.1416/6)
33040 FOR TEMP=1 TO 10000:NEXT
33050 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
33060 XC=AX:YC=90:R=LA/2:A1=90:A2=450:P1=60:LD=0
33070 GOSUB 48000
33080 FOR TEMP=1 TO 10000:NEXT
33090 X3=SQR((A/4)^2-(A/8)^2)
33100 A$="pu"+STR$(AX)+STR$(90)+",pd;CI"+STR$(A/2)+";pu;":GO
SUB 50000
33110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
33120 A$="sp1;pu0,0;":GOSUB 50000
33130 A$="pu"+STR$(BX+B-A/4+X3)+STR$(90+LA/2)+",pdpa"+STR$(B
X)+STR$(90+LA/2)+STR$(BX)+STR$(90-LA/2)+STR$(BX+B-A/4+X3)+ST
R$(90-LA/2)+";pu;":GOSUB 50000
33140 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
33150 A$="pu"+STR$(BX)+STR$(90+LA/4)+",pd"+STR$(BX+B-A/4+X3)
+STR$(90+LA/4)+";pu"+STR$(BX)+STR$(90-LA/4)+",pd"+STR$(BX+B-
A/4+X3)+STR$(90-LA/4)+";pu;":GOSUB 50000
33160 LF=LA/2-(A/4-X3)/TAN(3.1416/6)
33170 A$=" pu"+STR$(BX+B-A/4+X3)+STR$(90+LA/2)+",pdpa"+STR$(
BX+B)+STR$(90+LF)+STR$(BX+B)+STR$(90-LF)+STR$(BX+B-A/4+X3)+S
TR$(90-LA/2)+";pu;":GOSUB 50000
33180 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
33190 XC=BX+B-A/4:YC=90+3*LA/8:R=A/4:A1=-34:A2=34:P1=2:LD=0
33200 GOSUB 48000
33210 XC=BX+B-A/4:YC=90-3*LA/8:R=A/4:A1=-34:A2=34:P1=2:LD=0
33220 GOSUB 48000
33230  XC = BX + B - A:YC = 90:F = A:A1 =  - 17:A2 = 16:B1 = 1:LD = 0
33240   GOSUB 48000
33250   RETURN
41000   PRINT "£££££££££££££££££££££££££££££££ Trace du corps de la vis £
      £££££££££££££££"
41010   FOR TEMP = 1 TO 5000 NEXT
41020  A$ = 'sp2;lt;":GOSUB 50000
41030   FOR TEMP = 1 TO 5000: NEXT
41040  XC = AX:YC = 90:R = D / 2:A1 = 0:A2 = 360:P1 = 5:LD = 1
41050   GOSUB 48000
41060 A$="sp1;":GOSUB 50000
41070 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
41080 A$="pu"+STR$(BX-L+.6*P)+STR$(90+D/2)+",pd"+STR$(BX)+ST
R$(90+D/2)+";pu"+STR$(BX-L+.6*P)+STR$(90-D/2)+",pd"+STR$(BX)
+STR$(90-D/2)+";pu;":GOSUB 50000
41090 A$="sp2;":GOSUB 50000
41100 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
41110 XC=AX:YC=90:R=D/2-.6*P:A1=0:A2=270:P1=5:LD=1
41120 GOSUB 48000
41130 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
41140 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90+D/2-.6*P)+",pdpa"+STR$(BX-L
+X)+STR$(90+D/2-.6*P)+STR$(BX-L+X+.6*P)+STR$(90+D/2)+";pu;":
GOSUB 50000
41150 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2+.6*P)+",pdpa"+STR$(BX-L
+X)+STR$(90-D/2+.6*P)+STR$(BX-L+X+.6*P)+STR$(90-D/2)+";pu;":
GOSUB 50000
41160 A$="sp1;":GOSUB 50000
41170 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
41180 A$="pu"+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2+.6*P)+",pdpa"+STR$(BX-L
)+STR$(90+D/2-.6*P)+STR$(BX-L+.6*P)+STR$(90+D/2)+STR$(BX-L+.
6*P)+STR$(90-D/2)+STR$(BX-L)+STR$(90-D/2+.6*P)+";pu;":GOSUB
50000
41190 A$="pu"+STR$(BX-L+X)+STR$(90+D/2)+",pd"+STR$(BX-L+X)+S
TR$(90-D/2)+";pu;":GOSUB 50000
41200 RETURN
42000 '£££££££££££££££ Mise en page et trace des axes £££££
££££
42010 A$="sp2;pu10,90,lt5,pd,264,90;pu;":GOSUB 50000
42020 'On considere,pour la M E P,hauteur de tete CHc=B
42030 MEP=A+L+B
```

```
42040 IT=(274-MEP)/3
42050 AX=IT+A/2
42060 BX=2*IT+A+L
42070 A$="pu"+STR$(AX)+STR$(40)+",pd"+STR$(AX)+STR$(140)+";p
u;sp0;":GOSUB 50000
42080 RETURN
43000 'ffffffffffffffff Choix de la vis ffffffffffffffffff
ffff
43010 CLS
43020 PRINT "Choisir la forme de la tete de vis,puis a l'aid
e du tableau,donner le O M,et la longueur L"
43030 INPUT "Forme de la tete :taper Q ou H ou CHc      :";FT
$
43040 INPUT "Diametre nominal M                          :";D
43050 INPUT "Longueur totale L                           :";L
43060 'Determination de l'indice I
43070 FOR I=5 TO 39
43080 IF A(I)=L THEN I1=I:I=39
43090 NEXT I
43100 'Determination de l'indice J,et de P,A,B,C,K
43110 FOR J=1 TO 18
43120 IF B(J)=D THEN J1=J:J=18
43130 NEXT J
43140 J=J1
43150 P=C(1,J):A=C(2,J):B=C(3,J):C=C(4,J):K=C(5,J)
43160 'Determination de X
43170 J=J1:I=I1
43180 X=C(I,J)
43190 PRINT "Trace d'une VIS ";FT$;" M";D;"-";L
43200 INPUT "S'il n'y a pas d'erreur taper Y:    ";Y$
43210 IF Y$()"Y" THEN GOTO 43020
43220 RETURN
44000 'ffffffffffffff Tableau de dimensionnement des vis ff
ffff
44010 'Entree des donnees
44020 DIM A$(5),A(39),B(18),C(39,18)
44030 FOR I=1 TO 5
44040 READ A$(I)
44050 NEXT I
44060 FOR I=6 TO 39
44070 READ A(I)
44080 NEXT I
44090 FOR J=1 TO 18
44100 READ B(J)
44110 NEXT J
44120 FOR I=1 TO 39
44130    FOR J=1 TO 18
44140    READ C(I,J)
44150    NEXT J
44160 NEXT I
44170 RETURN
45000 'fffffffffffffffff Initialisation de la table fffffff
ffff
45010 E%=0:PN%=0
45020 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45030 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45040 CALL"ci"(0,"o",&E%)
45050 A$="in;sp1;ip0,0,10900,7620;sc0,274,0,190;pu0,0,pd0,19
0,274,190,274,0,0,0;pu;":GOSUB 50000
45060 RETURN
48000 'fffffffffffffff Trace des arcs de cercle ffffffffffff
ffff
48010 'Donner XC,YC,R,A1,A2,P1,LD(LD=1 si discontinu sinon 0
)
48020 A1=A1*3.1416/180:A2=A2*3.1416/180:P1=P1*3.1416/180:P1=
P1*SGN(A2-A1)
```

```
48030 FOR T=A1 TO A2 STEP P1
48040 X1=XC+R*COS(T)
48050 Y1=YC+R*SIN(T)
48060 X2=XC+R*COS(T+P1)
48070 Y2=YC+R*SIN(T+P1)
48080 A$="PU"+STR$(X1)+","+STR$(Y1)+",PD"+STR$(X2)+STR$(Y2)+
";PU;":GOSUB 50000
48090 T=T+LD*P1
48100 NEXT T
48110 RETURN
50000 '£££££££££££££££££ CALL "ci" £££££££££££££££££££££££££
££££
50010 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 500:NEXT
50030 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 800:NEXT
50120 RETURN
51000 '£££££££££££££££££ Entree des donnees DATA £££££££££
££££
51010 DATA "P","A","B","C","K"
51020 DATA 12,14,16,18,20,22,25,28,30,35,40,45,50,55,60,65,7
0,75,80,85,90,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,22
5,250
51030 DATA 2.5,3,4,5,6,8,10,12,14,16,18,20,22,24,27,30,33,36
51040 DATA .45,.5,.7,.8,1,1.25,1.5,1.75,2,2,2.5,2.5,2.5,3,3,
3.5,3.5,4
51050 DATA 5,5.5,7,8,10,13,17,19,22,24,27,30,32,36,41,46,50,
55
51060 DATA 1.7,2,2.8,3.5,4,5.5,7,8,9,10,12,13,14,15,17,19,21
,23
51070 DATA 4,5.5,7,8,10,13,16,18,22,24,27,30,33,36,,,,
51080 DATA 2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,14,14,17,17,19,,,,
51090 DATA 11,,,,,,,,,,,,,,,,
51100 DATA 11,12,,,,,,,,,,,,,,,
51110 DATA 11,12,14,,,,,,,,,,,,,
51120 DATA 11,12,14,16,,,,,,,,,,,,
51130 DATA 11,12,14,16,18,,,,,,,,,,,
51140 DATA 11,12,14,16,18,,,,,,,,,,,
51150 DATA 11,12,14,16,18,22,,,,,,,,,,
51160 DATA ,12,14,16,18,22,,,,,,,,,,
51170 DATA ,12,14,16,18,22,26,,,,,,,,,
51180 DATA ,12,14,16,18,22,26,30,,,,,,,,
51190 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,,,,,,,,
51200 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,,,,,,,
51210 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,,,,,,
51220 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,,,,
51230 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,,,
51240 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,,,
51250 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,,
51260 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,,
51270 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,
51280 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,
51290 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51300 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51310 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51320 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51330 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51340 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51350 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51360 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51370 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51380 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51390 DATA ,,,,,,,,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51400 DATA ,,,,,,,,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51410 DATA ,,,,,,,,,,,,,,,,,97
51420 DATA ,,,,,,,,,,,,,,,,,,97
```

Fig. 3.23

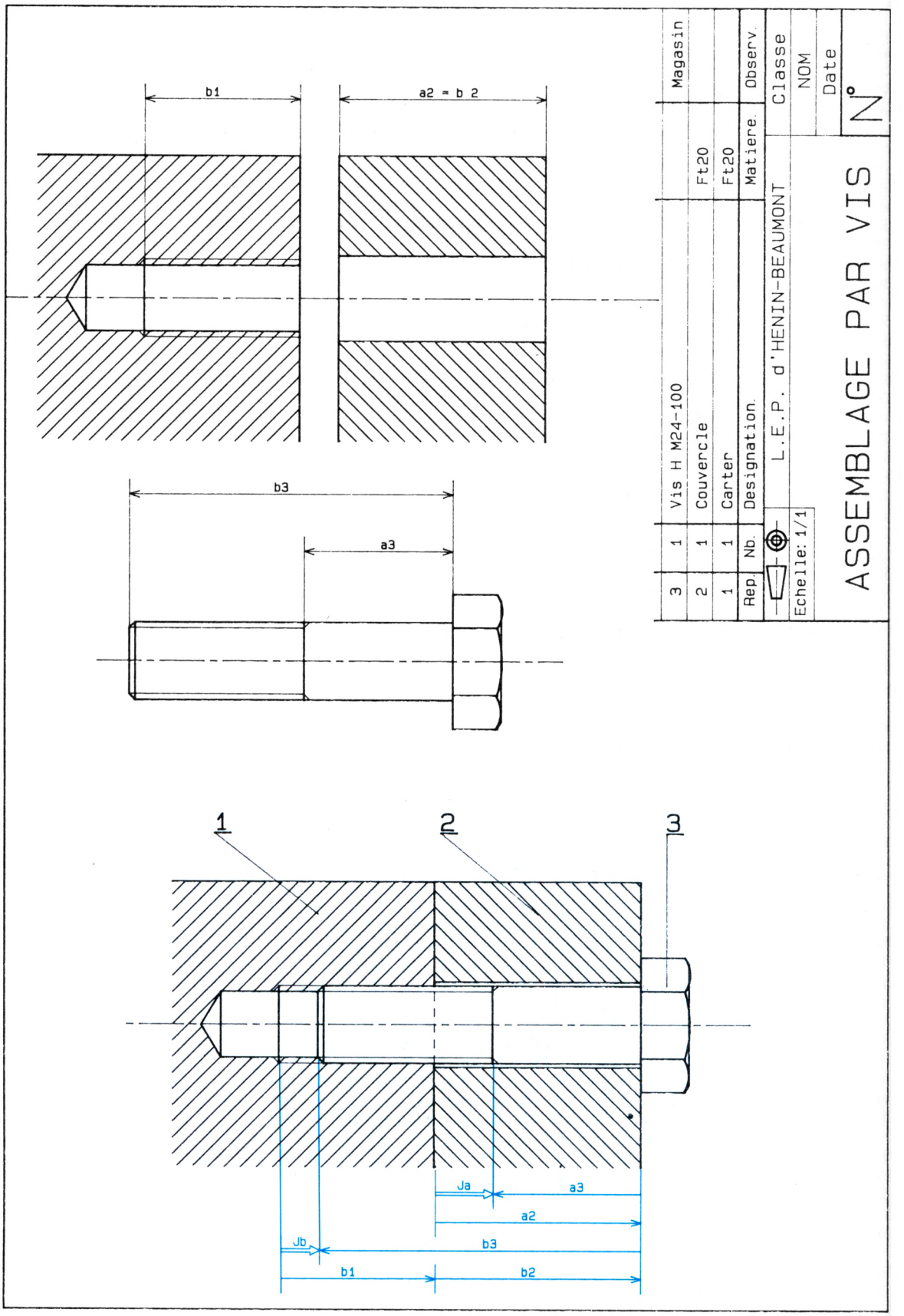
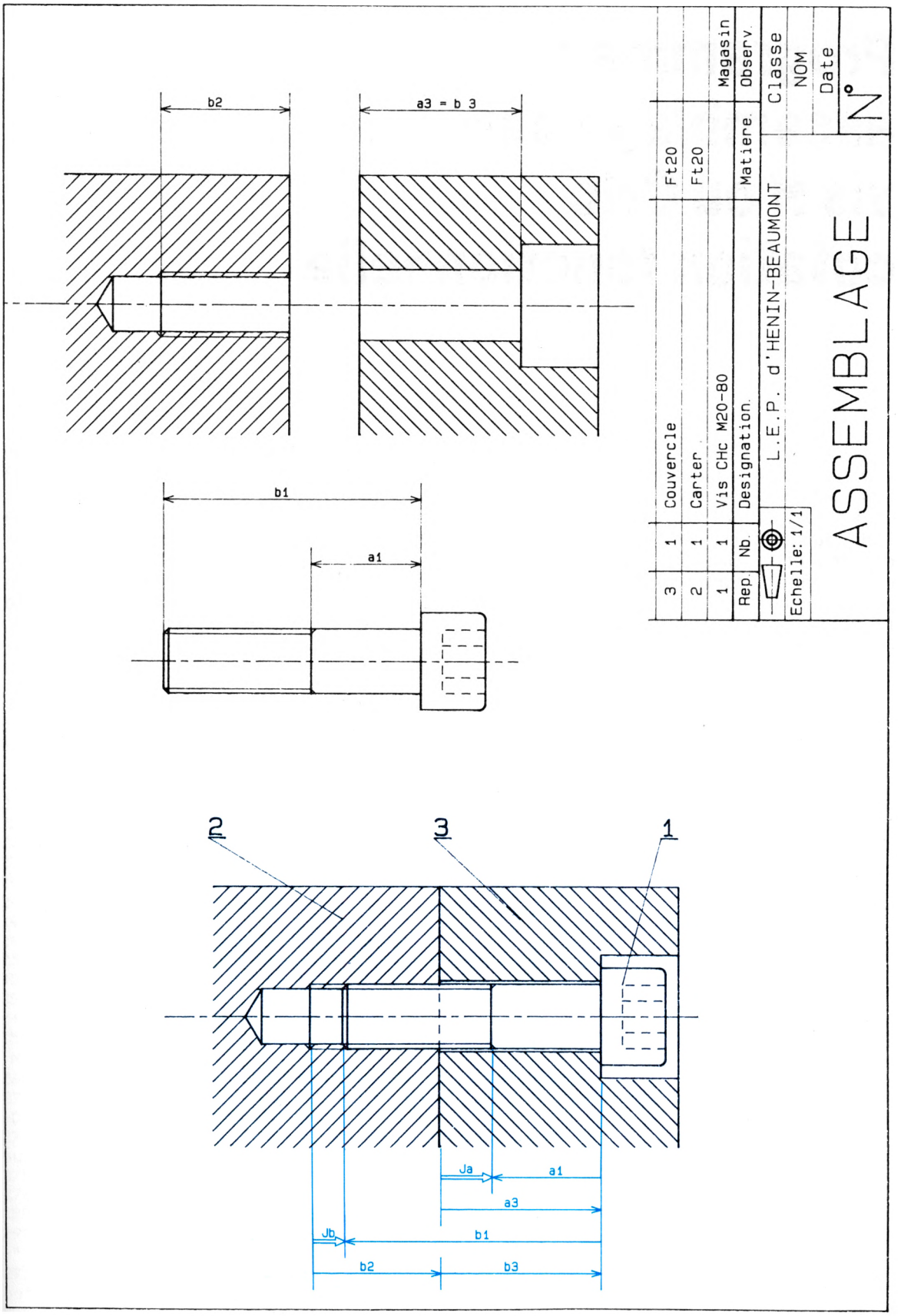

b1
a2 = b 2
b3
a3
1
2
3
Ja
a3
a2
Jb
b3
b1
b2
Rep.
Nb.
Designation
Matiere
Observ.
3
1
Vis H M24-100
2
1
Couvercle
Ft20
1
1
Carter
Ft20
Magasin
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Echelle: 1/1
ASSEMBLAGE PAR VIS
Classe
NOM
Date
N°

Fig. 3.24


b2
a3 = b 3
b1
a1
2
3
1
Ja
a1
a3
Jb
b1
b2
b3
Rep.
Nb.
Designation
Matiere.
Observ.
Magasin
3
1
Couvercle
Ft20
2
1
Carter
Ft20
1
1
Vis CHc M20-80
L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT
Echelle: 1/1
ASSEMBLAGE
Classe
NOM
Date
N°

Programme : assemblage par vis H ou CHc cotation fonctionnelle

Nous abordons, dans ce programme, la conception assistée par ordinateur.
Il consiste à réaliser le dessin d'assemblage de deux pièces par une vis.
L'utilisateur choisit la forme de la tête, le diamètre et la longueur à partir du tableau dimensionnel dont l'étude a été faite précédemment.
Le traceur dessine les trois pièces à partir des données précédentes, à l'emplacement voulu, puis réalise l'ensemble monté en coupe en tenant compte des formes vues et des formes cachées.
En vue d'une utilisation pédagogique, ce programme conduit par l'étude de deux conditions fonctionnelles où l'utilisateur caractérise les vecteurs des chaînes de cotes mises en place. Les cotes correspondantes sont ensuite reportées sur le dessin de définition des pièces.

Programme (T.T)

Figure 3.25

```
1 'le 16-07-85
10 'TARAUDAGE BORGNE
20 'Programme TARBORTT
50 'Definition des equations
55 DEF FNA(X,Y)=X-XR+D/2-.6*P
60 DEF FNB(X,Y)=-(D/2-.6*P)*Y+(.3*D-.36*P)*X-((XR-D/2+.6*P)*
(YR+J+10*P+.3*D-.36*P)-XR*(YR+J+10*P))
65 DEF FNC(X,Y)=X-XR-D/2+.6*P
70 DEF FND(X,Y)=(D/2-.6*P)*Y+(.3*D-.36*P)*X+(XR*(YR+J+10*P)-
(XR+D/2-.6*P)*(YR+J+10*P+.3*D-.36*P))
100 GOSUB 45000:'INITT45
110 GOSUB 42000:'CARTT42
120 GOSUB 40000:'NOMTT40
130 GOSUB 23000:'Tableau de dimensionnement des vis
140 GOSUB 22000:'Choix de la vis
142 GOSUB 26000:'Controle des dimensions
145 GOSUB 20000:'Mise en page
148 AX=XN:AY=YN
149 A$="sp2;lt5;pa"+STR$(XN)+STR$(YN+L+10)+",pd"+STR$(XN)+ST
R$(YN-D-10)+";pu;lt;":GOSUB 50000
150 GOSUB 30000:'Choix de la tete de vis
160 GOSUB 35000:'Trace du corps de la vis
165 CURSOR (1,1):INPUT A$
170 BX=XQ:BY=YQ:CAS=1
175 A$="sp2;lt5;pa"+STR$(BX)+STR$(BY-ITYP-L+J-35)+"pd,pr0"+S
TR$(BY+J+10*P+20)+";lt;pu;":GOSUB 50000
180 GOSUB 36000:'trace du carter
185 CURSOR(1,1):INPUT A$
187 CX=XP:CY=YP:CAS=1
190 GOSUB 38000:'trace du couvercle
195 CURSOR(1,1):INPUT A$
197 A$="sp2;lt5;pa"+STR$(XM)+STR$(YM-D-10)+",pd"+STR$(XM)+ST
R$(YM+L+10*P+30)+";pu;lt;":GOSUB 50000
200 BX=XM:BY=YM+L-J:CAS=2
210 GOSUB 36000:'trace du carter monte
215 CURSOR(1,1):INPUT A$
217 CX=XM:CY=YM:CAS=2
220 GOSUB 38000:'trace du couvercle monte
225 CURSOR(1,1):INPUT A$
230 AX=XM:AY=YM
240 GOSUB 30000:GOSUB 35000:'trace de la vis montee
242 CURSOR (1,1):INPUT A$
243 LONGFILETE=X
245 GOSUB 24000:'Trace des hachures
250 A$="sp2;pupa"+STR$(XM+D/2)+STR$(YM-D/3)+",pd"+STR$(XM+D+
35)+",70;pu;":GOSUB 50000
251 A$="sp1;pu"+STR$(XM+D+35)+",65,pd"+STR$(XM+D+35)+",70,pu
"+STR$(XM+D+36)+",75;":GOSUB 50000
255 CLS:PRINT:INPUT "numero de la piece (cf nomenclature) :"
;N
260 A$="sp1;di0,-1;si.35,.5;lb"+STR$(N):GOSUB 50000
270 A$="sp2;pa"+STR$(XM+D+10)+STR$(YM+(L-J)/2)+",pd"+STR$(XM
+D+35)+",140,pu;":GOSUB 50000
271 A$="sp1;pu"+STR$(XM+D+35)+",135,pd"+STR$(XM+D+35)+",140,
pu"+STR$(XM+D+36)+",145;":GOSUB 50000
275 PRINT:INPUT "numero de la piece                    :";N
276 NP=N
280 A$="sp1;lb"+STR$(N):GOSUB 50000
290 A$="sp2;pa"+STR$(XM+D+10)+STR$(YM+L)+",pd"+STR$(XM+D+35)
+",210,pu;":GOSUB 50000
291 A$="sp1;pu"+STR$(XM+D+35)+",205,pd"+STR$(XM+D+35)+",210,
pu"+STR$(XM+D+36)+",215;":GOSUB 50000
295 PRINT:INPUT "numero de la piece                    :";N
```

```
300 A$="sp1;lb"+STR$(N):GOSUB 50000
305 CURSOR(1,1):INPUT A$
310 GOSUB 21000:'trace de la cotation fonctionnelle
9990 END
20000 'Mise en page
20010 MEPX=5*D+80
20020 ITX=(400-MEPX)/4
20030 MEPYM=D+L+10*P+15
20040 ITYM=(277-MEPYM)/2
20050 MEPYN=D+L
20060 ITYN=(205-MEPYN)/2
20070 MEPYP=MEPYM
20080 ITYP=(205-MEPYP)/3
20090 IF ITYM<5 OR ITYN<5 OR ITYP<5 THEN PRINT:PRINT "Choisi
r une longueur L inferieure":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 140
20100 J=1.5*D
20110 XM=D+20+ITX
20120 YM=ITYM+D
20130 XN=3*D+2*ITX+40
20140 YN=72+ITYN+D
20150 XP=5*D+3*ITX+60
20160 YP=72+ITYP+D
20170 XQ=XP
20180 YQ=72+2*ITYP+L-J+D
20190 RETURN
21000 '£££££££ cotation fonctionnelle £££££££££
21010 CF=(XM-D-20)/5
21015 X=LONGFILETE
21020 A$="sp3;pa"+STR$(5*CF)+STR$(YM+L-J)+",pd,pr"+STR$(-2.5
*CF)+",0,pu"+STR$(CF)+STR$(-X+J)+",pd"+STR$(D/2+20+1.5*CF)+"
,0;pu;":GOSUB 50000
21030 A$="pa"+STR$(4*CF+.5)+STR$(YM+L-J)+",pd,pr0"+STR$(-X+J
+3)+",1,0,-1.5,-3,-1.5,3,1,0,0,"+STR$(X-J-3)+";pu2"+STR$((-X
+J)/2+2)+"si.15,.25;lbJa":GOSUB 50000
21040 A$="pa"+STR$(5*CF)+STR$(YM)+",pd,pr"+STR$(-4.5*CF)+",0
;pu;":GOSUB 50000
21045 IF FT$="CHc" THEN A$="pu"+STR$(4.5*CF)+",0,pd"+STR$(4*
D/5+20-C/2)+",0;pu;":GOSUB 50000
21050 A$="pa"+STR$(3*CF)+STR$(YM+L-J)+",pd,pr0"+STR$(-L+J)+"
,pu-1,3,pd1,-3,1,3;pu0,"+STR$((L-J)/2+2):GOSUB 50000
21060 GOSUB 21500
21070 'identification des cotes
21080 A$="pa"+STR$(4*CF)+STR$(YM)+",pd,pr0"+STR$(L-X)+",pu-1
,-3,pd1,3,1,-3,pu0,"+STR$(-(L-X)/2+2):GOSUB 50000
21090 GOSUB 21500
21100 IF FT$="H" THEN SA=LA/2 ELSE SA=C/2
21110 A$="sp2;pa"+STR$(XN+SA)+STR$(YN)+"pd,pr"+STR$(4*CF)+",
0,pu"+STR$(-2*CF)+STR$(L-X)+",pd"+STR$(-2*CF-SA+D/2)+",0;pu;
":GOSUB 50000
21120 A$="pu"+STR$(SA-D/2+1.5*CF)+STR$(-L+X)+",pu1,3,pd-1,-3
,-1,3,pu1,-3,pd0"+STR$(L-X)+",pu-1,-3,pd1,3,1,-3,pu0,"+STR$(
(-L+X)/2+2):GOSUB 50000
21130 GOSUB 21500
21135 IF FT$="CHc" THEN A$="pa"+STR$(XP+C/2+D/5)+STR$(YP)+",
pdpr"+STR$(4*D/5+20-C/2)+",0;pu;":GOSUB 50000
21140 A$="pa"+STR$(XP+D+20)+STR$(YP)+",pdpr"+STR$(2.5*CF)+",
0,pu0"+STR$(L-J)+",pd"+STR$(-2.5*CF)+",0;pu;":GOSUB 50000
21150 A$="pu"+STR$(2*CF-1)+",-3,pd1,3,1,-3,pu-1,3,pd0,"+STR$
(-L+J)+",pu-1,3,pd1,-3,1,3,pu0"+STR$((L-J)/2+4):GOSUB 50000
21160 GOSUB 21500
21170 A$="sp3;pa"+STR$(XM-D/2)+STR$(YM+L+4*P)+",pdpr"+STR$(-
D/2-20-4.5*CF)+",0,pu"+STR$(CF)+STR$(-4*P)+",pd"+STR$(D/2+20
+3.5*CF+.6*P)+",0;pu;":GOSUB 50000
21180 A$="pa"+STR$(2*CF+.5)+STR$(YM+L+4*P)+",pdpr0"+STR$(-4*
P+3)+",1,0,-1.5,-3,-1.5,3,1,0,0,"+STR$(4*P-3)+",pu2,"+STR$(-
2*P+2)+"lbJb":GOSUB 50000
```

```
21190 A$="pa"+STR$(.5*CF)+STR$(YM+L-J)+",pd,pr"+STR$(CF)+",0
;pu;":GOSUB 50000
21200 A$="pa"+STR$(CF)+STR$(YM+L+4*P)+",pd,prO"+STR$(-4*P-J)
+",pu-1,3,pd1,-3,1,3,puO,"+STR$((4*P+J)/2+2):GOSUB 50000
21210 GOSUB 21500
21220 A$="pa"+STR$(CF)+STR$(YM+L-J)+",pd,prO"+STR$(-L+J)+",p
u-1,3,pd1,-3,1,3,puO,"+STR$((L-J)/2+2):GOSUB 50000
21230 GOSUB 21500
21240 A$="pa"+STR$(2*CF)+STR$(YM)+",pd,prO"+STR$(L)+",pu-1,-
3,pd1,3,1,-3,puO,"+STR$(-L/2+2):GOSUB 50000
21250 GOSUB 21500
21260 A$="sp2;pa"+STR$(XN+D/2-.6*P)+STR$(YN+L)+",pdpr"+STR$(
SA+4*CF-D/2+.6*P)+",0;pu;":GOSUB 50000
21270 A$="pu"+STR$(-.5*CF-1)+",-3,pd1,3,1,-3,pu-1,3,pdO,"+ST
R$(-L)+"pu-1,3,pd1,-3,1,3,puO,"+STR$(L/2+2):GOSUB 50000
21280 GOSUB 21500
21290 A$="pa"+STR$(XQ+D+20)+STR$(YQ)+",pdpr"+STR$(2.5*CF)+",
0,puO,"+STR$(J+4*P)+",pd"+STR$(-2.5*CF-20-D/2)+",0;pu;":GOSU
B 50000
21300 A$="pu"+STR$(D/2+20+2*CF-1)+",-3,pd1,3,1,-3,pu-1,3,pdO
,"+STR$(-J-4*P)+",pu-1,3,pd1,-3,1,3,puO,"+STR$((J+4*P)/2+2):
GOSUB 50000
21310 GOSUB 21500
21320 A$="pa"+STR$(XP+D+20+2*CF+1)+STR$(YP+(L-J)/2)+"lb= b"+
STR$(NP):GOSUB 50000
21330 RETURN
21500 'Identification des cotes
21510 CLS:PRINT:PRINT"Un maillon de la chaine est trace,IDEN
TIFIEZ-LE:                    exemple:soit une condition Jd,
un maillon de la piece 4 sera identifie d4"
21520 INPUT IC$
21525 A$="lb"+IC$:GOSUB 50000
21530 RETURN
22000 '£££££££££££££££Choix de la vis
22010 CLS
22020 PRINT "Choisir la forme de la tete de vis,puis a l'aid
e du tableau,donner le O M,et la longueur L"
22030 INPUT "Forme de la tete :taper H ou CHc          :";FT
$
22040 INPUT "Diametre nominal M                        :";D
22050 INPUT "Longueur totale L                         :";L
22060 'Determination de l'indice I
22070 FOR I=5 TO 39
22080 IF A(I)=L THEN I1=I:I=39
22090 NEXT I
22100 'Determination de l'indice J,et de P,A,B,C,K
22110 FOR J=1 TO 18
22120 IF B(J)=D THEN J1=J:J=18
22130 NEXT J
22140 J=J1
22150 P=C(1,J):A=C(2,J):B=C(3,J):C=C(4,J):K=C(5,J)
22160 'Determination de X
22170 J=J1:I=I1
22180 X=C(I,J)
22190 PRINT "Trace d'une VIS ";FT$;" M";D;"-";L
22200 INPUT "S'il n'y a pas d'erreur taper Y:    ";Y$
22210 IF Y$<>"Y" THEN GOTO 22020
22220 RETURN
23000 '£££££££££££££££Tableau de dimensionnement des vis
23010 'Entree des donnees
23020 DIM A$(5),A(39),B(18),C(39,18)
23030 FOR I=1 TO 5
23040 READ A$(I)
23050 NEXT I
23060 FOR I=6 TO 39
23070 READ A(I)
```

```
23080 NEXT I
23090 FOR J=1 TO 18
23100 READ B(J)
23110 NEXT J
23120 FOR I=1 TO 39
23130    FOR J=1 TO 18
23140    READ C(I,J)
23150    NEXT J
23160 NEXT I
23170 RETURN
24000 'Trace des hachures
24005 GOSUB 24200:'decalage des hachures
24010 XR=XQ:YR=YQ
24020 CAS=1
24030 GOSUB 24500
24040 XS=XP:YS=YP
24050 GOSUB 25000
24060 XR=XM:YR=YM+L-J
24070 CAS=2
24080 GOSUB 24500
24090 XS=XM:YS=YM
24100 GOSUB 25000
24110 RETURN
24200 'Calcul des decalages de hachures entre secteurs
24210 DEN=3*D/2+20-.6*P:Q=INT(DEN/5):DH2=5-(DEN-5*Q)
24220 DEN=3*D/2+20:Q=INT(DEN/5):DH4=5-(DEN-5*Q)
24250 DEN=J:Q=INT(DEN/5):DH7=5-(DEN-5*Q)
24260 DH8=DH7+DH2
24265 DEN=J+10*P+.3*D-.36*P:Q=INT(DEN/5):DH11=5-(DEN-5*Q)
24270 DEN=D/2+20+.6*P:Q=INT(DEN/5):DH=5-(DEN-5*Q):DH9=DH11+D
H
24280 DEN=D+20:Q=INT(DEN/5):DH=5-(DEN-5*Q):DH10=DH11+DH
24300 DEN=31*D/20+20:Q=INT(DEN/5):DH13=5-(DEN-5*Q)
24310 DEN=L-J:Q=INT(DEN/5):DH14=5-(DEN-5*Q)
24320 DEN=L-J+C/2-7*D/20:Q=INT(DEN/5):DH15=5-(DEN-5*Q)+DH13
24330 RETURN
24500 'hachures du carter
24510 X1=XR-D-20:X2=XR-D/2+.6*P-.5:Y1=YR:Y2=YR+J+10*P+.3*D-.
36*P
24520 I=0
24530 IF CAS=1 THEN GOSUB 41000
24540 X1=XR+D/2-.6*P:X2=XR+D+19.5:Y1=YR:Y2=YR+J+10*P+.3*D-.3
6*P
24550 I=DH2
24560 IF CAS=1 THEN GOSUB 41000
24570 X1=XR-D-20:X2=XR-D/2-.5:Y1=YR:Y2=YR+J+.5
24580 I=0
24590 IF CAS=2 THEN GOSUB 41000
24600 X1=XR+D/2:X2=XR+D+19.5:Y1=YR:Y2=YR+J+.5
24610 I=DH4
24620 IF CAS=2 THEN GOSUB 41000
24730 X1=XR-D-20:X2=XR-D/2+.6*P-.5:Y1=YR+J:Y2=YR+J+10*P+.3*D
-.36*P+.5
24740 I=DH7
24750 IF CAS=2 THEN GOSUB 41000
24760 X1=XR+D/2-.6*P:X2=XR+D+19.5:Y1=YR+J:Y2=YR+J+10*P+.3*D-
.36*P+.5
24770 I=DH8
24780 IF CAS=2 THEN GOSUB 41000
24790 X1=XR-D/2+.6*P:X2=XR:Y1=YR+J+10*P:Y2=YR+J+10*P+.3*D-.3
6*P
24800 I=DH9
24810 DEF FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)
24820 DEF FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)
24830 GOSUB 44000
```

```
24840 X1=XR:X2=XR+D/2-.6*P:Y1=YR+J+10*P:Y2=YR+J+10*P+.3*D-.3
6*P
24850 I=DH10
24860 DEF FNF1(X,Y)=FND(X,Y)
24870 DEF FNF2(X,Y)=FNC(X,Y)
24880 GOSUB 44000
24890 X1=XR-D-19.5:X2=XR+D+19.5:Y1=YR+J+10*P+.3*D-.36*P-.5:Y
2=YR+J+10*P+15
24900 I=DH11
24910 GOSUB 41000
24920 RETURN
25000 'Hachures du couvercle
25010 X1=XS-D-20:X2=XS-D/2-D/20-.5:Y1=YS+.5:Y2=YS+L-J-.5
25020 I=0
25030 GOSUB 43000
25040 X1=XS+D/2+D/20:X2=XS+D+19.5:Y1=YS+.5:Y2=YS+L-J-.5
25050 I=DH13
25060 GOSUB 43000
25070 X1=XS-D-20:X2=XS-C/2-D/5-1:Y1=YS-D-D/5+.5:Y2=YS-.5
25080 I=DH14
25090 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 43000
25100 X1=XS+C/2+D/5:X2=XS+D+19.5:Y1=YS-D-D/5+.5:Y2=YS-.5
25110 I=DH15
25120 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 43000
25130 RETURN
26000 '£££££££££££££££££Controle des dimensions
26010 IF X=0 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,X=0":CURSOR (1
,1):INPUT A$:GOTO 140
26020 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 27000
26025 C1=0:C2=0
26030 FOR I=6 TO 39
26040 IF A(I)=L THEN C1=1
26050 NEXT I
26055 IF C1<>1 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,L non normal
isee":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 140
26060 FOR J=1 TO 18
26070 IF B(J)=D THEN C2=1
26080 NEXT J
26085 IF C2<>1 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,D non normal
ise":CURSOR (1,1):INPUT A$:GOTO 140
26110 RETURN
27000 'Controle CHc
27010 IF C=0 THEN PRINT "Verifiez vos donnees,C=0":CURSOR (1
,1):INPUT A$:GOTO 140
27020 RETURN
30000 'Choix de la tete de vis
30010 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 32000
30020 IF FT$="H" THEN GOSUB 31000
30030 RETURN
31000 'Trace de la tete H
31010 LA=A/COS(3.1416/6):X3=SQR((A/4)^2-(A/8)^2):LF=LA/2-(A/
4-X3)/TAN(3.1416/6)
31020 A$="sp1;pa"+STR$(AX+LA/2)+STR$(AY-B+A/4-X3)+",pdpr"+ST
R$(-LA/2+LF)+STR$(-A/4+X3)+STR$(-2*LF)+",0"+STR$(-LA/2+LF)+S
TR$(A/4-X3)+",0,"+STR$(B-A/4+X3)+STR$(LA)+",0;0,"+STR$(-B+A/
4-X3):GOSUB 50000
31030 A$="sp1;pa"+STR$(AX+LA/2)+STR$(AY-B+A/4-X3)+";pd;aa"+S
TR$(AX+3*LA/8)+STR$(AY-B+A/4)+",-68;aa"+STR$(AX)+STR$(AY-B+A
)+",-34;aa"+STR$(AX-3*LA/8)+STR$(AY-B+A/4)+",-68;pu;":GOSUB
50000
31040 A$="pa"+STR$(AX+LA/4)+STR$(AY)+",pd,pr0,"+STR$(-B+A/4-
X3)+",pu"+STR$(-LA/2)+",0,pd,pr0,"+STR$(B-A/4+X3)+";pu;":GOS
UB 50000
31050 RETURN
```

```
32000 'trace de la tete CHc
32010 A$="sp1;pa"+STR$(AX)+STR$(AY)+",pdpr"+STR$(C/2)+",0,0,
"+STR$(-9*D/10)+";ar"+STR$(-D/10)+",0,-90,pr"+STR$(-C+2*D/10
)+",0;ar0,"+STR$(D/10)+",-90,pr0,"+STR$(9*D/10)+STR$(C/2)+",
0;pu;":GOSUB 50000
32020 K1=K/COS(3.1416/6)
32030 A$="sp2;lt2,1;pa"+STR$(AX+K1/2)+STR$(AY-D)+",pd,pr0,"+
STR$(2*D/3)+STR$(-K1)+",0,0,"+STR$(-2*D/3)+";pu"+STR$(K1/4)+
",0,pd0,"+STR$(2*D/3)+";pu"+STR$(K1/2)+",0,pd0,"+STR$(-2*D/3
)+";pu;":GOSUB 50000
32040 RETURN
35000 'Trace du corps de la vis
35010 A$="sp1;lt;pa"+STR$(AX+D/2)+STR$(AY)+",pd,pr0,"+STR$(L
-.6*P)+STR$(-.6*P)+STR$(.6*P)+STR$(-D+1.2*P)+",0"+STR$(-.6*P
)+STR$(-.6*P)+",0"+STR$(-L+.6*P):GOSUB 50000
35020 A$="pu0,"+STR$(L-X)+",pd"+STR$(D)+",0;pu0,"+STR$(X-.6*
P)+",pd"+STR$(-D)+",0;pu;":GOSUB 50000
35030 A$="sp2;pu"+STR$(.6*P)+STR$(.6*P)+",pd0,"+STR$(-X)+STR
$(-.6*P)+STR$(-.6*P)+";pu"+STR$(D)+",0,pd"+STR$(-.6*P)+STR$(
.6*P)+",0"+STR$(X)+";pu;":GOSUB 50000
35035 FOR TEMP=1 TO 5000 :NEXT
35050 RETURN
36000 'trace du CARTER taraude
36010 A$="sp1;lt;pa"+STR$(BX-D-20)+STR$(BY)+",pdpr"+STR$(D/2
+20)+",0;pu;":GOSUB 50000
36015 IF CAS=1 THEN A$="sp1;" ELSE A$="sp2;lt2,1;":GOSUB 500
00
36020 A$="pd"+STR$(D)+",0;pu;":GOSUB 50000
36025 A$="sp1;lt;pd"+STR$(D/2+20)+",0,0,"+STR$(J+10*P+15)+";
pu;":GOSUB 50000
36030 GOSUB 37000:'trace run number D(rnd)
36040 IF CAS=1 THEN A$="sp1;" ELSE A$="sp2;":GOSUB 50000
36050 A$="pa"+STR$(BX-D/2+.6*P)+STR$(BY)+",pd,pr0"+STR$(J)+"
,pu"+STR$(D-1.2*P)+",0,pd0,"+STR$(-J)+";pu;":GOSUB 50000
36060 A$="sp1;pu0"+STR$(J)+",pd0,"+STR$(10*P)+STR$(-D+1.2*P)
+",0,0,"+STR$(-10*P)+",pu0,"+STR$(10*P)+",pd"+STR$((D-1.2*P)
/2)+STR$((D-1.2*P)*.3)+STR$((D-1.2*P)/2)+STR$(-(D-1.2*P)*.3)
+";pu;":GOSUB 50000
36080 A$="pu"+STR$(.6*P)+STR$(-6*P)+",pd"+STR$(-D)+",0;pu;":
GOSUB 50000
36090 A$="sp2;pu0"+STR$(-J-4*P)+",pd0,"+STR$(J+4*P)+STR$(.6*
P)+STR$(.6*P)+",pu"+STR$(D-1.2*P)+",0,pd"+STR$(.6*P)+STR$(-.
6*P)+",0,"+STR$(-J-4*P)+";pu;":GOSUB 50000
37000 'trace de rnd
37010 RETURN
38000 'trace du couvercle
38010 IF FT$="H" THEN GOSUB 38100
38020 IF FT$="CHc" THEN GOSUB 39000
38030 RETURN
38100 'trace du couvercle (tete H)
38110 A$="sp1;lt;pa"+STR$(CX-D-20)+STR$(CY)+",pdpr"+STR$(2*D
+40)+",0,0,"+STR$(L-J)+";pu;":GOSUB 50000
38120 IF CAS=1 THEN A$="pd"+STR$(-2*D-40)+",0;pu;":GOSUB 500
00
38130 A$="pa"+STR$(CX-D/2-D/20)+STR$(CY)+";pd,pr0"+STR$(L-J)
+",pu"+STR$(D+D/10)+",0,pd0,"+STR$(-L+J)+";pu;":GOSUB 50000
38140 RETURN
39000 'trace du couvercle (tete CHc)
39010 A$="sp1;lt;pa"+STR$(CX-D-20)+STR$(CY-D-D/5)+",pdpr"+ST
R$(2*D+40)+",0,0,"+STR$(L-J+D+D/5)+";pu;":GOSUB 50000
39020 IF CAS=1 THEN A$="pd"+STR$(-2*D-40)+",0;pu;":GOSUB 500
00
39030 A$="pa"+STR$(CX-C/2-D/5)+STR$(CY-D-D/5)+",pd,pr0"+STR$
(D+D/5)+STR$(C+2*D/5)+",0,0,"+STR$(-D-D/5)+";pu;":GOSUB 5000
0
```

```
39040 A$="pa"+STR$(CX-D/2-D/20)+STR$(CY)+",pd,pr0,"+STR$(L-J
)+",pu"+STR$(D+D/10)+",0,pd0,"+STR$(-L+J)+";pu;":GOSUB 50000
39050 RETURN
40000 'NOMENCLATURE A3
40010 'Programme NOMTT40
40020 INPUT "Nbre de pieces reperees :";R
40030 M=(R+1)*8+2
40040 A$="sp1;pa213,40,pd,pr,0,"+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+"
,pd0,"+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",pu100,"+S
TR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",pu30,"+STR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+";
pu;":GOSUB 50100
40050 FOR I=1 TO R+1
40055 IF I=1 THEN A$="sp1" ELSE A$="sp2":GOSUB 50000
40060 A$="pa213,"+STR$(40+I*8)+"pd,pr190,0;pu;":GOSUB 50100
40070 NEXT I
40080 FOR TEMP=1 TO 10000:NEXT
40090 A$="pa218,43,pd;si.2,.3;di1,0;lbRep":GOSUB 50100
40100 A$="pu233,43,pd;lbNb":GOSUB 50100
40110 A$="pu248,43,pd;lbDesignation":GOSUB 50100
40120 A$="pu348,43,pd;lbMatiere":GOSUB 50100
40130 A$="pu378,43,pd;lbObserv":GOSUB 50100
40140 FOR I=1 TO R
40150 A$="pu218,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(I):GOSUB 50100
40160 NEXT I
40170 FOR I=1 TO R
40180 CLS:PRINT"   CARACTERISTIQUE DE LA PIECE NUMERO ";I
40190 PRINT:INPUT "Nbre de pieces(s) :";N
40200 INPUT "Designation        :";D$
40210 INPUT "Matiere            :";M$
40220 INPUT "Observation        :";O$
40230 A$="pu233,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(N):GOSUB 50100
40240 A$="pu248,"+STR$(42+I*8)+";lb"+D$:GOSUB 50100
40250 A$="pu348,"+STR$(42+I*8)+";lb"+M$:GOSUB 50100
40260 A$="pu378,"+STR$(42+I*8)+";lb"+O$:GOSUB 50100
40270 NEXT I
40280 RETURN
41000 'Trace des hachures en continu
41010 'Programme HACHTT41
41020 'cf programme DDPTT ou HACHTT44
41030 'Donner les valeurs de x1,x2,y1 et y2 (coordonnees du
rectangle hachure)
41040 'donner la valeur de I (decalage des hachures en mm)
41050 'puis faire GOSUB 41000
41060 PAS=5:ESP=.5
41070 FOR H=X1+Y1 TO X1+Y1+(X2-X1)+(Y2-Y1) STEP PAS
41080 A$="pu;lt;":GOSUB 50100
41090    FOR AX=X1 TO X2 STEP ESP
41100    AY=-AX+H+I
41110    BX=AX+ESP
41120    BY=-BX+H+I
41130    IF BY<Y1 THEN 41170
41140    IF AY>Y2 THEN 41160
41150    A$="pa"+STR$(AX)+STR$(AY)+",pd"+STR$(BX)+STR$(BY):G
OSUB 50100
41160    NEXT AX
41170 NEXT H
41180 RETURN
42000 'trace du cartouche A3
42010 'programme CARTT42
42020 PRINT"sp1=p.7 noire                ,sp2=p.7 noire"
42030 A$="sp1;pu403,40,pd213,40,213,0,pu;":GOSUB 50000
42040 A$="pu403,16,pd363,16,363,0;pu;":GOSUB 50000
42050 A$="sp2;pu403,24,pd363,24;pu;":GOSUB 50000
42060 A$="pu403,32,pd213,32;pu;":GOSUB 50000
42070 A$="pu363,16,pd363,40;pu;":GOSUB 50000
42080 A$="pu213,24,pd248,24,248,40;pu;":GOSUB 50000
```

```
42090 A$="sp1;pu368,3;si.7,1;di1,0;lbN":GOSUB 50000
42100 A$="pa377,13;ci1;pu;":GOSUB 50000
42110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42120 A$="sp2;pa373,34;si.25,.35;di1,0;lbClasse":GOSUB 50000
42130 A$="pu378,26;lbNOM":GOSUB 50000
42140 A$="pu376,18;lbDate":GOSUB 50000
42150 A$="pu215,27;si.2,.3;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
42160 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
42170 A$="pu263,34;si.25,.35;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMONT":GOSU
P 50000
42180 A$="pu215,36;lt5;pd244,36;pu;":GOSUB 50000
42190 A$="pu239,32,pd238,40;pu;":GOSUB 50000
42200 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42210 A$="sp1;pa238,36;lt;ci3;ci1.5;pu;":GOSUB 50000
42220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42230 A$="pa220,34.5,pd230,33,230,39,220,37.5,220,34.5;pu;":
GOSUB 50000
42240 INPUT"TITRE DU DESSIN ";B$
42250 N=LEN(B$)
42260 IF N>14 THEN C=.7 ELSE C=1
42270 A$="pu"+STR$(286-N*C*5)+",7;si"+STR$(.7*C)+STR$(C)+";d
i1,0;lb"+B$:GOSUB 50000
42280 RETURN
43000 'Trace des hachures en continu
43010 'Programme HACHTT41
43020 'cf programme DDPTT ou HACHTT44
43030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1 et Y2 (coordonnees du
rectangle hachure)
43040 'donner la valeur de I (decalage des hachures en mm)
43050 'puis faire GOSUB 41000
43060 PAS=5:ESP=.5
43070 FOR H=Y1-X1+(Y2-Y1) TO Y1-X1-(X2-X1) STEP -PAS
43080 A$="pu;lt;":GOSUB 50100
43090    FOR AX=X1 TO X2 STEP ESP
43100    AY=+AX+H-I
43110    BX=AX+ESP
43120    BY=+BX+H-I
43130    IF BY<Y1 THEN 43160
43140    IF AY>Y2 THEN 43170
43150    A$="pa"+STR$(AX)+STR$(AY)+",pd"+STR$(BX)+STR$(BY):G
OSUB 50100
43160    NEXT AX
43170 NEXT H
43180 RETURN
44000 'Trace des hachures
44010 'Programme HACHTT44
44020 'cf programme DDPTT
44030 'Donner les valeurs de X1,X2,Y1,Y2
44040 'Donner la valeur de I(decalage des hachures en mm)
44050 'definir FNF1(X,Y)=FNA(X,Y)          (ou B,C....)
44060 'definir FNF2(X,Y)=FNB(X,Y)          (ou C,D....)
44070 'puis faire GOSUB 44000
44080 PAS=.25:Z=0
44090 FOR Y=Y2 TO Y1 STEP -PAS
44100    FOR X=X1-25+I TO X2 STEP 5
44110    F1=FNF1(X,Y)
44120    IF F1>=0 THEN Z=X:X=X2
44130    NEXT X
44140       FOR X=Z TO X2 STEP 5
44150       F2=FNF2(X,Y)
44160       IF F2>=0 THEN X=X2:GOTO 44180
44170       A$="pu"+STR$(X)+STR$(Y)+",pd"+STR$(X)+STR$(Y)+";
pu;":GOSUB 50100
44180       NEXT X
44190 I=I+PAS
44200 IF I=25 THEN I=0
```

```
44210 NEXT Y
44220 RETURN
45000 ' Initialisation de la table
45010 'Programme INITT45
45020 E%=0:PN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45060 A$="in;sp1;ip0,0,16158,11040;sc0,402,0,275;pu0,0,pd402
,0,402,275,0,275,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
50000 'CALL"ci"
50010 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50030 RETURN
50100 CALL"ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50110 FOR TEMP=1 TO 5:NEXT
50120 RETURN
51000 '£££££££££££££££Entree des donnees DATA
51010 DATA "P","A","B","C","K"
51020 DATA 12,14,16,18,20,22,25,28,30,35,40,45,50,55,60,65,7
0,75,80,85,90,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,22
5,250
51100 DATA 2.5,3,4,5,6.8,10,12,14,16,18,20,22,24,27,30,33,36
51200 DATA .45,.5,.7,.8,1,1.25,1.5,1.75,2,2,2.5,2.5,2.5,3,3,
3.5,3.5,4
51210 DATA 5,5.5,7,8,10,13,17,19,22,24,27,30,32,36,41,46,50,
55
51220 DATA 1.7,2,2.8,3.5,4,5.5,7,8,9,10,12,13,14,15,17,19,21
,23
51230 DATA 4,5.5,7,8,10,13,16,18,22,24,27,30,33,36,,,,
51240 DATA 2,2.5,3,4,5,6,8,10,12,14,14,17,17,19,,,,
51250 DATA 11,,,,,,,,,,,,,,,,,
51260 DATA 11,12,,,,,,,,,,,,,,,
51270 DATA 11,12,14,,,,,,,,,,,,,
51280 DATA 11,12,14,16,,,,,,,,,,,
51290 DATA 11,12,14,16,18,,,,,,,,,,,
51300 DATA 11,12,14,16,18,,,,,,,,,,,
51310 DATA 11,12,14,16,18,22,,,,,,,,,,,
51320 DATA ,12,14,16,18,22,,,,,,,,,,,
51330 DATA ,12,14,16,18,22,26,,,,,,,,,,
51340 DATA ,12,14,16,18,22,26,30,,,,,,,,,
51350 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,,,,,,,,
51360 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,,,,,,,
51370 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,,,,,,
51380 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,,,,,
51390 DATA ,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,,,
51400 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,,,
51410 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,,
51420 DATA ,,,14,16,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,,
51430 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38 42,46,50,54,60,66,72,
51440 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,
51450 DATA ,,,,18,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51460 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51470 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51480 DATA ,,,,,22,26,30,34,38,42,46,50,54,60,66,72,78
51490 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51500 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51510 DATA ,,,,,,32,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51520 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51530 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51540 DATA ,,,,,,,36,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51550 DATA ,,,,,,,,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51560 DATA ,,,,,,,,40,44,48,52,56,60,66,72,78,84
51570 DATA ,,,,,,,,,,,,,,,,,,97
51580 DATA ,,,,,,,,,,,,,,,,,,97
```

Programme : simulation d'une unité d'usinage à trois vérins

Ce programme permet de visualiser, sur écran graphique, le fonctionnement d'une chaîne d'usinage « transfert », en l'occurence, une unité de perçage.
Le mécanisme constitué de trois vérins dont la représentation à l'écran est schématique et cinématiquement minimale, fait apparaître, sur un exemple simple, l'usinage automatique d'une pièce, depuis sa réception jusqu'à son évacuation.
Ce programme fait appel à la plupart des notions de graphisme vues dans ce livre. Il est nécessaire, néanmoins, de posséder une maîtrise de la programmation de base ainsi que les notions de déplacement de figure.

L'objectif de ce thème est de permettre à l'élève d'être sensibilisé sur les procédés d'usinage automatique. Il pourra en dégager un fil conducteur propre à tous ces systèmes automatiques lui permettant d'analyser la suite logique des différentes phases de travail.
La représentation des vérins étant schématique, ce programme ne fait pas apparaître leur apport énergétique (pneumatique, hydraulique...).
L'étude de ce thème peut donc se poursuivre par la classification de ces vérins suivant leur fonction.
On pourra étendre l'exploitation du programme en envisageant le câblage du circuit reliant les vérins entre eux.

Figure 3.26 Arrivée de la première pièce dans la goulotte de chargement. Arrêt de cette pièce par le vérin V1.

Figure 3.27 Descente de la première pièce vers la table de travail, après ouverture du vérin V1.

Figure 3.28 Mise en place de la première pièce sur la table de travail.

Figure 3.29 La seconde pièce arrive dans la goulotte de chargement alors que la première se prépare à être déplacée vers le vérin V2.

Figure 3.30 La première pièce est déplacée par V2 vers une position intermédiaire.

Figure 3.31 Le vérin V2 se retire dégageant ainsi l'emplacement de la seconde pièce.

Figure 3.32 La seconde pièce arrive sur la table de travail.

Figure 3.33 La seconde pièce s'apprête à être déplacée par V2 alors qu'une troisième est en place dans la goulotte de chargement.

Figure 3.34 Le vérin V2 déplace la deuxième pièce jusqu'au contact avec la première.

Figure 3.35 Le vérin V2 continue sa course et amène les deux pièces jusqu'à une seconde position intermédiaire.

Figure 3.36 Après l'arrivée d'une troisième pièce, le vérin V2 les pousse jusqu'à ce que la première soit mise en position de perçage.

Figure 3.37 Retrait du vérin V2. La quatrième pièce arrive sur la goulotte de chargement.

Figure 3.38 La quatrième pièce est tombée sur la table. La butée de mise en position apparaît au contact de la première pièce.

Figure 3.39 V2 pousse la quatrième pièce contre les trois autres, ce qui permet, avec la butée, de les maintenir en position lors du perçage effectué par le vérin V3.

Figure 3.40 L'opération de perçage est terminée, V3 remonte et laisse apparaître le perçage dans la première pièce.

Figure 3.41 La butée disparaît, V2 continue sa course évacuant ainsi la première pièce et mettant la seconde en position.
Le cycle de travail est commencé et nous nous retrouvons à la phase qui correspond avec la figure 11.

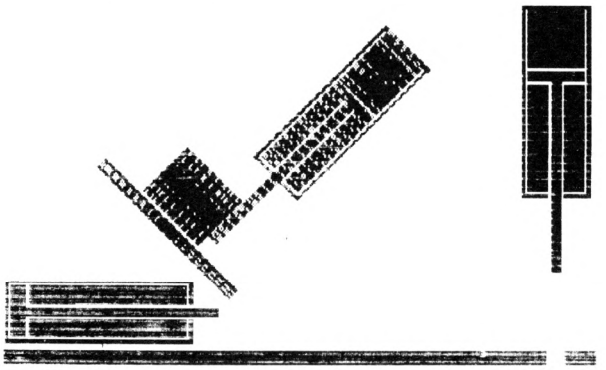


Fig. 3.26

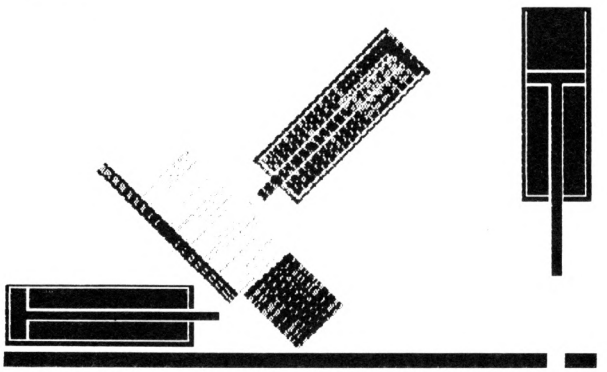


Fig. 3.27

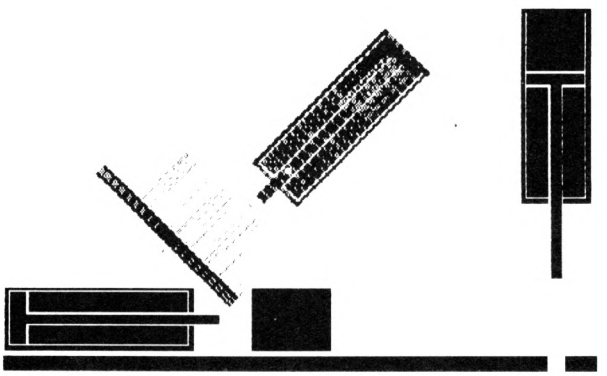


Fig. 3.28

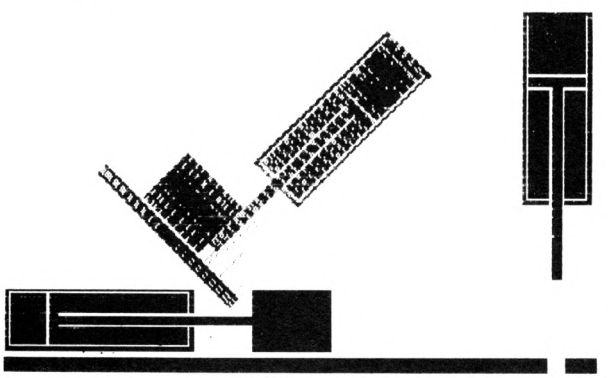


Fig. 3.29

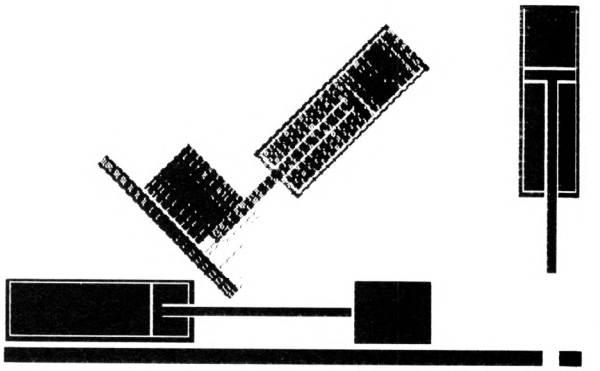


Fig. 3.30

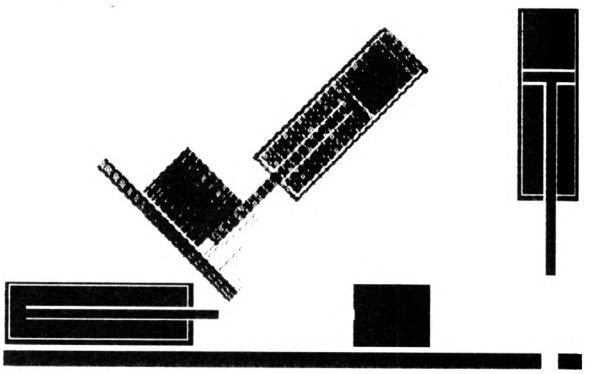


Fig. 3.31

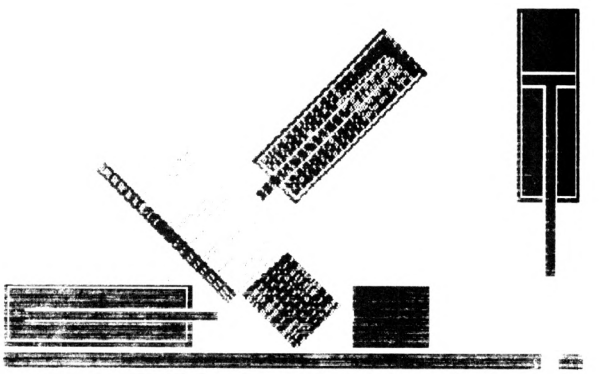


Fig. 3.32

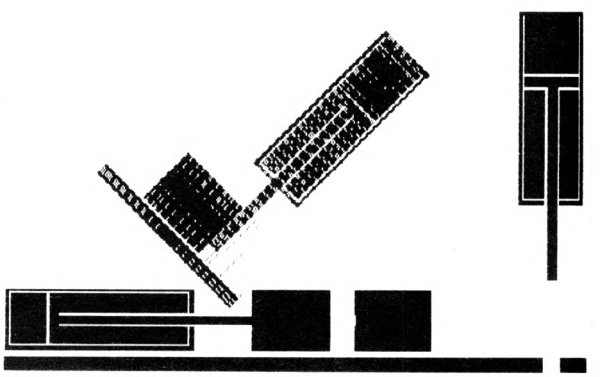


Fig. 3.33

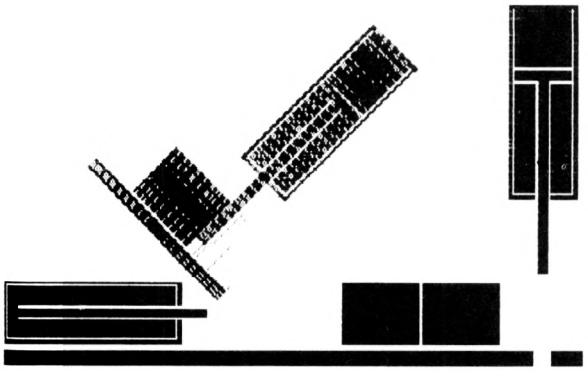


Fig. 3.34

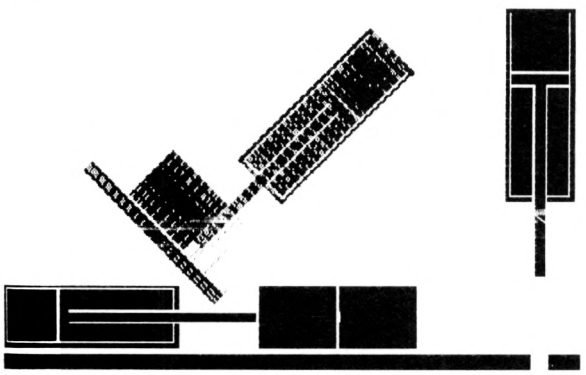


Fig. 3.35

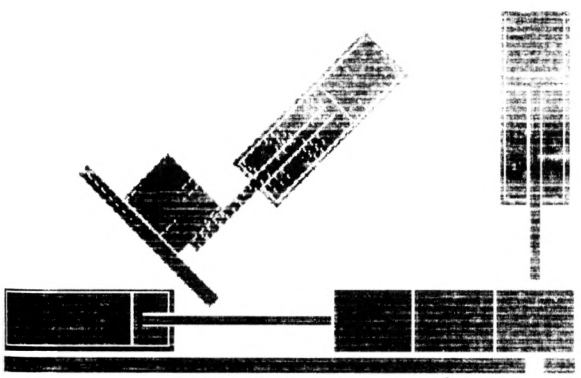


Fig. 3.36

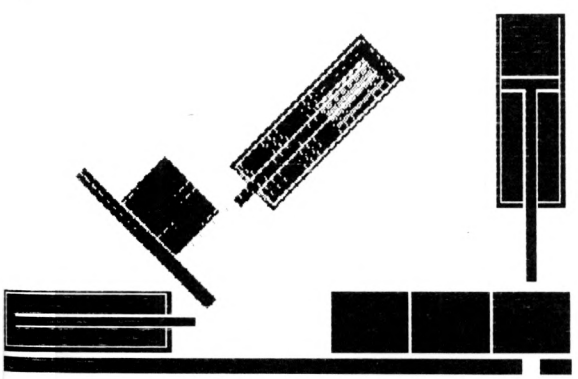


Fig. 3.37

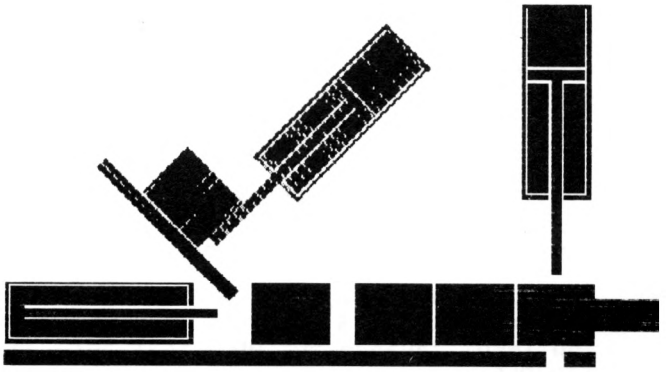


Fig. 3.38

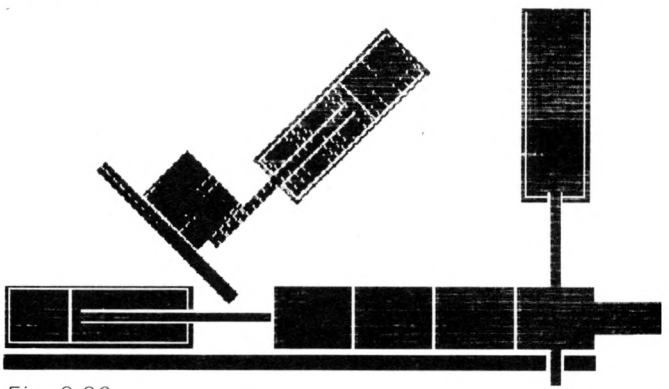


Fig. 3.39

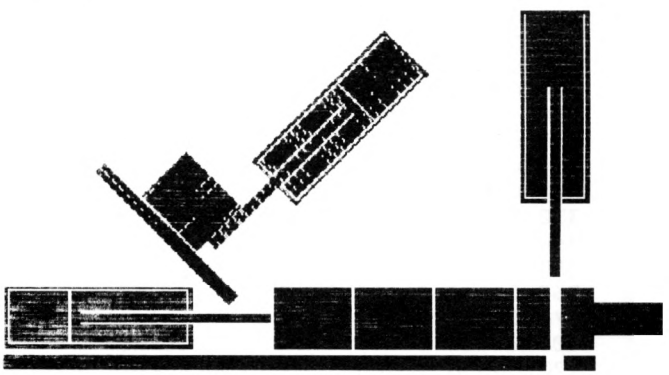


Fig. 3.40

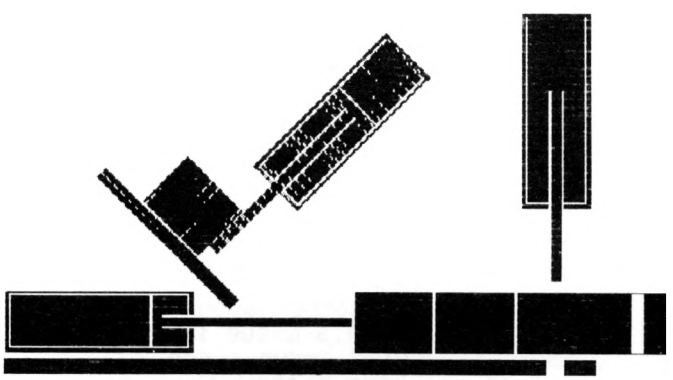


Fig. 3.41

Programme (E.G.)

Figure 3.42

```
1 ' le 26 Juillet 1985

10 '£££££££££££££££££££££££££ UNITE3V £££££££££££££££££££££
££££
20 '-------------------Programme UNITE D' USINAGE------------
-----
30 SCALE 0,220,0,136
40 COLOR 1,0:CLS
50 INPUT "avance av";AV
60 CLS
70 'Mise en place des verins
80 CX=60:CY=27
90 XB=87:YB=70
100 AX=177:AY=65
110 GOSUB 40000:'TABLE 1
120 GOSUB 10000:GOSUB 11000:GOSUB 12000:GOSUB 13000:'V1
130 GOSUB 20000:GOSUB 21000:GOSUB 22000:GOSUB 23000:'V2
140 GOSUB 30000:GOSUB 31000:GOSUB 32000:GOSUB 33000:'V3
150 GOSUB 40500:'TABLE 2
160 D2=15:GOSUB 24000:'fermeture V2
170 GOSUB 43500:'piece
180 GOSUB 25000:'ouverture V2
190 DEP=32:GOSUB 41000:'deplacement de la piece
200 GOSUB 44500
210 XP=79.5:YP=27:COLOR 2,0:GOSUB 43000
220 GOSUB 24000
230 GOSUB 43500
240 DE1=0:D1=10.5:GOSUB 14000:'sortie V1
250 DE1=0:DP1=33:GOSUB 44000:'Depl piece + piston
260 D1=44:GOSUB 15000:'rentree V1
270 GOSUB 25000:'ouverture V2
280 GOSUB 41000:'Depl piece
290 GOSUB 44500
300 GOSUB 43000
310 GOSUB 24000
320 GOSUB 43500
330 DE1=0:D1=10.5:GOSUB 14000
340 DE1=0:DP1=7:GOSUB 44000
350 DE1=0:DP2=26:GOSUB 45000:'Depl piston + 2 pieces
360 D1=43.5:GOSUB 15000
370 GOSUB 25000
380 GOSUB 41000
390 GOSUB 44500
400 GOSUB 43000
410 GOSUB 24000
420 GOSUB 43500
430 DE1=0:D1=10.5:GOSUB 14000
440 DE1=0:DP1=7:GOSUB 44000
450 DE1=0:DP2=26:GOSUB 45500:'Depl piston + 3 pieces
460 D1=43.5:GOSUB 15000
470 GOSUB 25000
480 GOSUB 41000
490 GOSUB 44500
500 GOSUB 43000
510 GOSUB 24000
520 GOSUB 43500
530 COLOR 3,0:GOSUB 46000:'butee
540 DE1=0:D1=10.5:GOSUB 14000
550 DE1=0:DP1=7:GOSUB 44000
560 D3=35:GOSUB 34000:'descente du foret
570 GOSUB 35000:'remontee du foret
```

```
580 COLOR 0,0:GOSUB 46000
590 DE1=0:DP1=7:DP2=26:GOSUB 46500:'deplacement 4 pieces
600 GOTO 460
610 END
9990 '£££££££££££££££ SOUS-PROGRAMMES £££££££££££££££££££
££££
10000 '       £££££££ VERIN POUSSEUR (V1) £££££££££

10010 '-------------------CORPS DE VERIN-----------------------
-----
10020 COLOR 2,0
10030 LINE (CX-.5,CY+2.5)-(CX+.5,CY+10),,BF:LINE (CX+.5,CY+1
0)-(CX-59.5,CY+9),,BF:LINE (CX-59.5,CY+10)-(CX-58.5,CY-10),,
BF:LINE (CX-58.5,CY-10)-(CX+.5,CY-9),,BF:LINE (CX+.5,CY-9)-(
CX-.5,CY-2.5),,BF
10040 RETURN
11000 '---------------trace du piston-----------------------
-----
11010 COLOR 3,0:LINE (CX-56,CY-8)-(CX-53,CY+8),,BF
11020 LINE (CX-53,CY-1.5)-(CX+9,CY+1.5),,BF
11030 RETURN
12000  '-----------------COLORATION CHAMBRE 1----------------
-----
12010  COLOR 1,0:LINE (CX-52,CY+2.5)-(CX-1.5,CY+8),,BF:LINE
(CX-52,CY-8)-(CX-1.5,CY-2.5),,BF
12020 RETURN
13000 '-------------------COLORATION CHAMBRE 2---------------
-----
13010 COLOR 1,0:LINE (CX-58,CY-8)-(CX-56.5,CY+8),,BF
13020 RETURN
14000 '----------PISTON POUSSEUR-MOUVEMENT ALLER--------------
-----
14010 FOR I=DE1 TO D1 STEP AV
14020 COLOR 0,0:LINE (CX+I-56,CY-8)-(CX+I-56,CY+8)
14030 COLOR 3,0:LINE (CX-53+I,CY-8)-(CX-53+I,CY+8):LINE (CX+
9+I,CY-1.5)-(CX+9+I,CY+1.5)
14040 COLOR 1,0:LINE (CX-57+I,CY-8)-(CX-57+I,CY+8)
14050 NEXT I
14060 RETURN
15000 '----------piston pousseur (mouvement retour)-----------
-----
15010 FOR I=0 TO D1 STEP AV
15020 COLOR 3,0:LINE (CX-56+D1-I,CY-8)-(CX-56+D1-I,CY+8)
15030 COLOR 0,0:LINE (CX-53+D1-I,CY-8)-(CX-53+D1-I,CY+8)
15040 COLOR 3,0:LINE (CX-53+D1-I,CY-1.5)-(CX-53+D1-I,CY+1.5)
15050 COLOR 1,0:LINE (CX-53+D1-I,CY-8)-(CX-53+D1-I,CY-2.5):L
INE (CX-53+D1-I,CY+2.5)-(CX-53+D1-I,CY+8)
15060 COLOR 0,0:LINE (CX+9+D1-I,CY-1.5)-(CX+9+D1-I,CY+1.5)
15070 NEXT I
15080 RETURN
20000 '£££££££££££ VERIN DE DISTRIBUTION (V2) £££££££££££
££££
20010 '----------------CORPS DU VERIN----------------------
-----
20020 COLOR 2,0
20030 FOR I=0 TO .7 STEP AV
20040 LINE(XB-1.41+I,YB+1.41+I)-(XB-7.07+I,YB+7.07+I)
20050 LINE(XB-7.07+I,YB+7.07-I)-(XB+35.36+I,YB+49.5-I)
20060 LINE(XB+35.36-I,YB+49.5-I)-(XB+49.5-I,YB+35.36-I)
20070 LINE(XB+49.5-I,YB+35.36+I)-(XB+7.07-I,YB-7.07+I)
20080 LINE(XB+7.07+I,YB-7.07+I)-(XB+1.41+I,YB-1.41+I)
20090 NEXT I
20100 RETURN
```

```
21000  ----------------------PISTON-----------------------------------
-----
21010 COLOR 3,0
21020 FOR I=0 TO 43.85 STEP AV
21030 LINE(XB-6.01+I,YB-3.89+I)-(XB-3.89+I,YB-6.01+I):LINE(X
B-6.06+I,YB-3.94+I)-(XB-3.94+I,YB-6.06+I)
21040 NEXT I
21050 FOR I=0 TO 2.12 STEP AV
21060 LINE(XB+35.36-I,YB+46.66-I)-(XB+46.66-I,YB+35.36-I):LI
NE(XB+35.41-I,YB+46.51-I)-(XB+46.71-I,YB+35.41-I)
21070 NEXT I
21080 RETURN
22000 '----------------------Chambre 1--------------------------------
-----
22010 FOR I=0 TO D2 STEP AV
22020 COLOR 1,0:LINE(XB+35.78-I,YB+47.08-I)-(XB+47.08-I,YB+3
5.78-I):LINE(XB+35.83-I,YB+47.13-I)-(XB+47.13-I,YB+35.83-I)
22030 NEXT I
22040 RETURN
23000 '----------------------Chambre 2--------------------------------
-----
23010 FOR I=0 TO 37.5 STEP AV
23020 COLOR 1,0:LINE(XB+33.24-I,YB+44.54-I)-(XB+36.98-I,YB+4
0.8-I):LINE(XB+33.29-I,YB+44.59-I)-(XB+37.03-I,YB+40.85-I)
23030 LINE(XB+40.8-I,YB+36.98-I)-(XB+44.54-I,YB+33.24-I):LIN
E(XB+40.85-I,YB+37.03-I)-(XB+44.59-I,YB+33.29-I)
23040 NEXT I
23050 RETURN
24000 '----------------------FERMETURE--------------------------------
-----
24010 FOR I=0 TO D2 STEP AV
24020 COLOR 3,0:LINE(XB-6.01-I,YB-3.89-I)-(XB-3.89-I,YB-6.01
-I)
24030 COLOR 0,0:LINE(XB+35.36-I,YB+46.66-I)-(XB+46.66-I,YB+3
5.36-I)
24040 COLOR 3,0:LINE(XB+33.24-I,YB+44.54-I)-(XB+44.54-I,YB+3
3.24-I)
24050 COLOR 1,0:LINE(XB+35.78-I,YB+47.08-I)-(XB+47.08-I,YB+3
5.78-I)
24060 NEXT I
24070 RETURN
25000 '----------------------OUVERTURE--------------------------------
-----
25010 FOR I=0 TO D2 STEP AV
25020 COLOR 0,0:LINE(XB-6.06-D2+I,YB-3.89-D2+I)-(XB-3.89-D2+
I,YB-6.01-D2+I)
25030 COLOR 3,0:LINE(XB+35.36-D2+I,YB+46.66-D2+I)-(XB+46.66-
D2+I,YB+35.36-D2+I)
25040 COLOR 0,0:LINE(XB+33.24-D2+I,YB+44.54-D2+I)-(XB+44.54-
D2+I,YB+33.24-D2+I)
25050 COLOR 3,0:LINE(XB+37.84-D2+I,YB+39.96-D2+I)-(XB+39.96-
D2+I,YB+37.84-D2+I):LINE(XB+37.89-D2+I,YB+40.01-D2+I)-(XB+40
.01-D2+I,YB+37.89-D2+I)
25060 COLOR 1,0:LINE(XB+33.24-D2+I,YB+44.54-D2+I)-(XB+36.98-
D2+I,YB+40.8-D2+I):LINE(XB+33.29-D2+I,YB+44.59-D2+I)-(XB+37.
03-D2+I,YB+40.85-D2+I)
25070 LINE(XB+40.8-D2+I,YB+36.98-D2+I)-(XB+44.54-D2+I,YB+33.
24-D2+I):LINE(XB+40.85-D2+I,YB+37.03-D2+I)-(XB+44.59-D2+I,YB
+33.29-D2+I)
25080 NEXT I
25090 RETURN
```

```
30000 '££££££££££££££££££ VERIN PERCAGE (V3) ££££££££££££££
££££
30010 '---------------------CORPS DE VERIN-------------------
-----
30020 COLOR 2,0:LINE(AX-2.5,AY)-(AX-11,AY-1),,BF:LINE(AX-11,
AY-1)-(AX-10,AY+61),,BF:LINE(AX-10,AY+61)-(AX+11,AY+60),,BF:
LINE(AX+11,AY+60)-(AX+10,AY-1),,BF:LINE(AX+10,AY-1)-(AX+2.5,
AY),,BF
30030 RETURN
31000 '-----------------------PISTON-------------------------
-----
31010 COLOR 3,0:LINE(AX-9,AY+40)-(AX+9,AY+37),,BF:LINE(AX-1.
5,AY-25)-(AX+1.5,AY+37),,BF
31020 RETURN
32000 '---------------------CHAMBRE 1------------------------
-----
32010 COLOR 1,2:LINE(AX-9,AY+59)-(AX+9,AY+41),,BF
32020 RETURN
33000 '---------------------CHAMBRE 2------------------------
-----
33010 COLOR 1,0:LINE(AX-2.5,AY+1)-(AX-9,AY+36),,BF:LINE(AX+2
.5,AY+1)-(AX+9,AY+36),,BF
33020 RETURN
34000 '-----------------DESCENTE DU FORET-------------------
-----
34010 FOR I=0 TO D3 STEP AV
34020 '                 ------chambre 1-------

34030 COLOR 0,0:LINE(AX-9,AY+41-I)-(AX+9,AY+41-I)
34040 COLOR 1,0:LINE(AX-9,AY+41-I)-(AX+9,AY+41-I)
34050 '                 ------piston---------

34060 COLOR 3,0:LINE(AX-9,AY+37-I)-(AX+9,AY+37-I):LINE(AX-1.
5,AY-25-I)-(AX+1.5,AY-25-I)
34070 'chambres 2
34080 NEXT I
34090 RETURN
35000 '---------------------MONTEE DU FORET-----------------
-----
35010 FOR I=0 TO D3 STEP AV
35020 'chambre 1
35030 'piston
35040 COLOR 3,0:LINE(AX-9,AY+40-D3+I)-(AX+9,AY+40-D3+I)
35050 COLOR 0,0:LINE(AX-1.5,AY-25-D3+I)-(AX+1.5,AY-25-D3+I):
LINE(AX-9,AY+36-D3+I)-(AX-1.5,AY+36-D3+I):LINE(AX+1.5,AY+36-
D3+I)-(AX+9,AY+36-D3+I)
35060 COLOR 3,0:LINE(AX-1.5,AY+36-D3+I)-(AX+1.5,AY+36-D3+I)
35070 COLOR 1,0:LINE(AX-9,AY+36-D3+I)-(AX-2.5,AY+36-D3+I):LI
NE(AX+2.5,AY+36-D3+I)-(AX+9,AY+36-D3+I)
35080 NEXT I
35090 RETURN
40000 '-------------------------TABLE 1-----------------------
-----
40010 COLOR 1,2:LINE(0,10)-(AX-3,15),,BF:LINE(AX+3,10)-(190,
15),,BF
40020 RETURN
40500 '-------------------------TABLE 2-----------------------
-----
40510 FOR I=0 TO 3 STEP AV
40520 COLOR 1,2: LINE(XB-57.2+I,YB+3.5+I)-(XB-14.8+I,YB-38.9
+I)
40530 NEXT I
40540 RETURN
```

```
41000 '---------------DEPLACEMENT DE LA PIECE-------------------
------
41010 FOR I=0 TO DEP STEP AV
41020 COLOR 2,0:LINE(XB-24.5+I,YB-21.7-I)-(XB-10.5+I,YB-7.7-
I)
41030 COLOR 0,0:LINE(XB-42.2+I,YB-4-I)-(XB-28.2+I,YB+10-I) :
LINE (XB-42.15+I,YB-3.95-I)-(XB-28.15+I,YB+9.95-I)
41040 NEXT I
41050 RETURN
41500 '----------------------Dep. piece--------------------------
------
41510 FOR I=DP1 TO DP2 STEP AV
41520 COLOR 0,0:LINE(XP+I,YP-10)-(XP+I,YP+10)
41530 COLOR 2,0:LINE(XP+25+I,YP-10)-(XP+25+I,YP+10)
41540 NEXT I
41550 RETURN
43000 '-------------------PIECE STATIQUE-----------------------
------
43010 COLOR 2,0:LINE (XP,YP-10)-(XP+25,YP+10),,BF
43020 RETURN
43500 'PIECE STATIQUE 1
43510 FOR I=0 TO 17.7 STEP AV
43520 COLOR 2,0:LINE(XB-42.2+I,YB-4-I)-(XB-28.2+I,YB+10-I)
43530 LINE(XB-42.25+I,YB-4.05-I)-(XB-28.25+I,YB+10.05-I)
43540 NEXT I
43550 RETURN
44000 '-------------------Depl piece+piston-------------------
------
44010 FOR I=DE1 TO DP1 STEP AV
44020 COLOR 0,0:LINE(CX+I+D1-56,CY-8)-(CX+I+D1-56,CY+8)
44030 COLOR 3,0:LINE(CX-53+D1+I,CY-8)-(CX-53+D1+I,CY+8):LINE
(CX+8+D1+I,CY-1.5)-(CX+8+D1+I,CY+1.5)
44040 COLOR 1,0:LINE(CX-57+D1+I,CY-8)-(CX-57+D1+I,CY+8)
44050 COLOR 0,0:LINE(XP+I,YP-10)-(XP+I,YP+10)
44060 COLOR 2,0:LINE(XP+25+I,YP-10)-(XP+25+I,YP+10)
44070 NEXT I
44080 RETURN
44500 '-------------------------effacement----------------------
------
44510 COLOR 0,0:LINE(76.8,16.3)-(108.6,55),,BF
44520 RETURN
45000 '-------------------Depl piston + 2 pieces--------------
------
45010 FOR I=DE1 TO DP2 STEP AV
45020 COLOR 0,0:LINE(CX+I+D1+DP1-56,CY-8)-(CX+I+D1+DP1-56,CY
+8)
45030 COLOR 3,0:LINE(CX-53+D1+I+DP1,CY-8)-(CX-53+D1+DP1+I,CY
+8):LINE(CX+8+D1+DP1+I,CY-1.5)-(CX+8+D1+DP1+I,CY+1.5)
45040 COLOR 1,0:LINE (CX-57+D1+DP1+I,CY-8)-(CX-57+D1+DP1+I,C
Y+8)
45050 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1,YP-10)-(XP+I+DP1,YP+10)
45060 COLOR 2,0:LINE(XP+25+I+DP1,YP-10)-(XP+25+I+DP1,YP+10)
45070 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1+26,YP-10)-(XP+I+DP1+26,YP+10)
45080 COLOR 2,0:LINE(XP+DP1+51+I,YP-10)-(XP+DP1+51+I,YP+10)
45090 NEXT I
45100 RETURN
45500 '-----------------Depl piston + 3 pieces--------------
------
45510 FOR I=DE1 TO DP2 STEP AV
45520 COLOR 0,0:LINE(CX+I+D1+DP1-56,CY-8)-(CX+I+D1+DP1-56,CY
+8)
45530 COLOR 3,0:LINE(CX-53+D1+I+DP1,CY-8)-(CX-53+D1+DP1+I,CY
+8):LINE(CX+8+D1+DP1+I,CY-1.5)-(CX+8+D1+DP1+I,CY+1.5)
45540 COLOR 1,0:LINE (CX-57+D1+DP1+I,CY-8)-(CX-57+D1+DP1+I,C
Y+8)
```

```
45550 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1,YP-10)-(XP+I+DP1,YP+10)
45560 COLOR 2,0:LINE(XP+25+I+DP1,YP-10)-(XP+25+I+DP1,YP+10)
45570 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1+26,YP-10)-(XP+I+DP1+26,YP+10)
45580 COLOR 2,0:LINE(XP+DP1+51+I,YP-10)-(XP+DP1+51+I,YP+10)
45590 COLOR 0,0:LINE(XP+52+DP1+I,YP-10)-(XP+I+DP1+52,YP+10)
45600 COLOR 2,0:LINE(XP+DP1+I+77,YP-10)-(XP+DP1+I+77,YP+10)

45610 NEXT I
45620 RETURN
46000 '-------------------------BUTEE-------------------------
-----
46010 LINE (AX+13,CY-5)-(AX+35,CY+5),,BF
46020 RETURN
46500 '-----------------Depl piston 4 pieces------------------
-----
46510 FOR I=DE1 TO DP2 STEP AV
46520 COLOR 0,0:LINE(CX+I+D1+DP1-56,CY-8)-(CX+I+D1+DP1-56,CY
+8)
46530 COLOR 3,0:LINE(CX-53+D1+I+DP1,CY-8)-(CX-53+D1+DP1+I,CY
+8):LINE(CX+8+D1+DP1+I,CY-1.5)-(CX+8+D1+DP1+I,CY+1.5)
46540 COLOR 1,0:LINE (CX-57+D1+DP1+I,CY-8)-(CX-57+D1+DP1+I,C
Y+8)
46550 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1,YP-10)-(XP+I+DP1,YP+10)
46560 COLOR 2,0:LINE(XP+25+I+DP1,YP-10)-(XP+25+I+DP1,YP+10)
46570 COLOR 0,0:LINE(XP+I+DP1+26,YP-10)-(XP+I+DP1+26,YP+10)
46580 COLOR 2,0:LINE(XP+DP1+51+I,YP-10)-(XP+DP1+51+I,YP+10)
46590 COLOR 0,0:LINE(XP+52+DP1+I,YP-10)-(XP+I+DP1+52,YP+10)
46600 COLOR 2,0:LINE(XP+DP1+I+77,YP-10)-(XP+DP1+I+77,YP+10)
46610 COLOR 0,0:LINE (XP+78+DP1+I,YP-10)-(XP+78+DP1+I,YP+10)
46620 COLOR 2,0:LINE (XP+DP1+I+88.5,YP-10)-(XP+DP1+I+88.5,YP
+10)
46630 COLOR 0,0:LINE (XP+DP1+I+92.5,YP-10)-(XP+DP1+I+92.5,YP
+10)
46640 COLOR 2,0:LINE (XP+DP1+I+103,YP-10)-(XP+DP1+I+103,YP+1
0)
46650 LINE (XP+DP1+I+78,YP-10)-(XP+DP1+I+103,YP+10),,B
46660 NEXT I
46670 FOR J=0 TO 50 STEP AV
46680 COLOR 2,0:LINE (XP+DP1+104,YP-10-J)-(XP+DP1+129,YP+10-
J),,B
46690 COLOR 0,0:LINE (XP+DP1+104,YP+10-J)-(XP+DP1+129,YP+10-
J)
46700 LINE (XP+DP1+114.5,YP-10-J)-(XP+DP1+118.5,YP-10-J)
46710 NEXT J
46720 RETURN
```

CHAPITRE 4

SOUS-PROGRAMMES

Initialisation de la table traçante

```
45000 '£££££££££££ Initialisation de la table £££££££££££££
££
45010 'Programme INITT45
45020 E%=0:PN%=0
45030 CALL"pl rs":CALL"pl sc":CALL"pl ci"
45040 CALL"rs":CALL"sc com:,4800,,,,,,1024"
45050 CALL"ci"(0,"o",$E%)
45060 A$="in;spl;ip0,0,16158,11040;sc0,402,0,275;pu0,0,pd402
,0,402,275,0,275,0,0;pu;":GOSUB 50000
45070 RETURN
50000 'CALL "ci"
50010 CALL "ci"(PN%,"w",$E%,A$,3,13)
50020 FOR TEMP=1 TO 1000:NEXT
50030 RETURN
```

Figure 4.1

— Ligne 45Ø2Ø : Initialisation des erreurs.

— Ligne 45Ø3Ø : Appel des commandes spéciales RS, SC, CI.

Commande pl :
Au moyen de la commande PLOAD (pl), on peut appeler un programme utilitaire (commande transitoire) dans la zone de mémoire permanente». Ce programme restera ainsi dans la mémoire de l'utilisateur jusqu'à ce que le système soit réinitialisé. C'est un gain de temps lorsqu'un programme est utilisé plusieurs fois.

Commande RS : Routine en assembleur qui permet à l'utilisateur de communiquer, par l'intermédiaire de l'interface RS 232, avec des dispositifs compatibles. L'environnement de transmissions est fixé au moyen de la commande SCOMM (SC).

Commande SC : C'est une commande qui établit l'environnement de transmission d'un port de communications RS 232. La routine de communications du RS 232 doit être chargée avant l'exécution de SCOMM.

Commande CI : Cette commande permet à un programme en BASIC de réaliser l'interface avec la routine RS 232. Elle ne peut être utilisée qu'en mode BASIC.

— Ligne 45Ø4Ø : Appel de la commande SCOMM.

Syntaxe

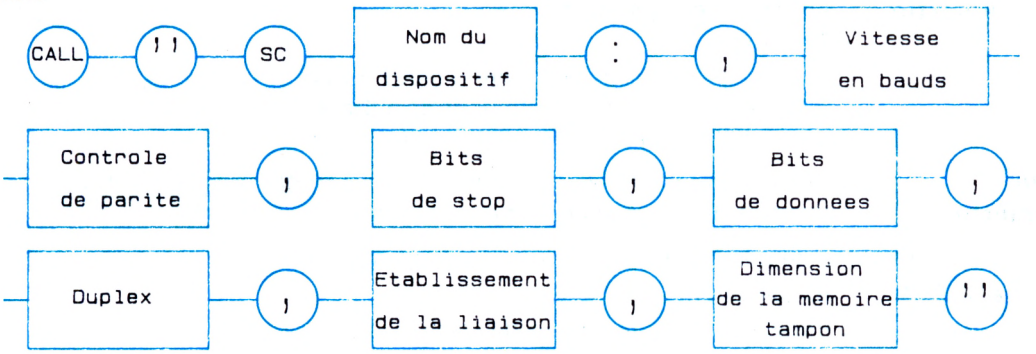


Figure 4.2

Nom du dispositif : Connecté au port RS 232.

Vitesse en bauds : Vitesse de transmissions de données. Elle peut prendre les valeurs suivantes : 5Ø, 11Ø, 3ØØ, 6ØØ, 12ØØ, 18ØØ, 245Ø, 48ØØ, 96ØØ.

Contrôle de parité : Contrôle du nombre de bits 1 d'un élément de données. Le système peut faire un contrôle d'imparité (ODD) ou de parité (EVEN) ou ne pas en faire (NONE).

Bits de Stop : Format du signal qui termine un élément de données.
Exemple : Ø (1 bit de stop), 1 (1 1/2 bit de stop), 2 (2 bits de stop).

Bits de données : Quantité de données (en bits) formant un élément de données. Ce paramètre peut être 5, 6, 7 ou 8.

Duplex : Ce paramètre spécifie si les caractères de données doivent avoir ou non un écho à leur réception. En duplex (FULL) ils ont un écho.
En semi-duplex (HALF) ils n'en n'ont pas.

Établissement de liaison : Ce paramètre doit être ON ou OFF selon que le dispositif peut ou non prendre en charge le protocole d'établissement de la liaison.

Dimension de mémoire tampon : Dimensions (en bits) de la mémoire tampon du récepteur. (A défaut 128).

— Ligne 45Ø5Ø : Appel de la commande CI

Syntaxe

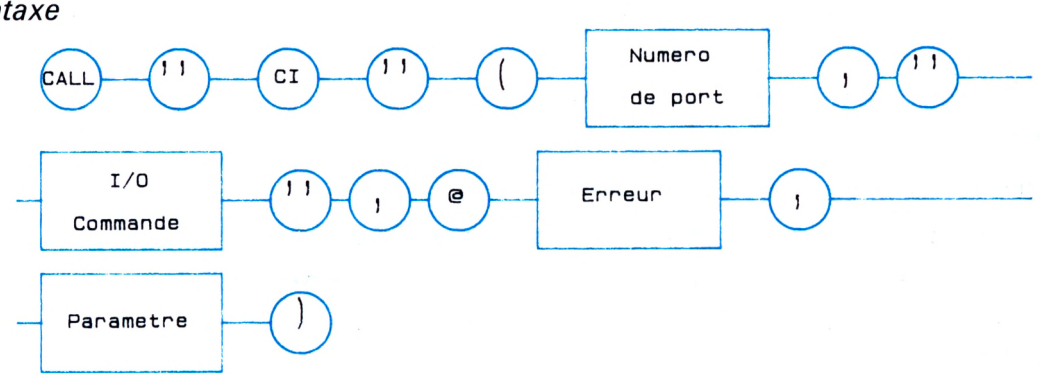


Figure 4.3

Numéro de port : Il spécifie le canal RS 232. Il doit avoir l'une des valeurs suivantes :

Ø : port principal RS 232
1 : port de la première extension
2 : port de la deuxième extension.

Commande d'entrée/sortie : Elle spécifie l'opération à exécuter et doit être représentée de l'une des façons suivantes :

o : ouvrir le port r : lire à partir du port
c : fermer le port sr : lire l'état à partir du port
w : écrire au port sw : écrire l'état au port.

Erreur : Variable entière renvoyée pour indiquer l'erreur.
Paramètre : Dépend de la commande d'entrée/sortie.

Quand ces instructions de commande sont établies l'écran affiche :

— Ligne 45060 Initialisation.
in : Initialisation de la fenêtre de tracé.
sp1 : Choix de la plume de tracé.
ip 0, 0, 16158, 11040 : Instruction de fonctionnement des points de cadrage en coordonnées du traceur.
SC 0, 402, 0, 275 : Échelle de tracé à l'intérieur de la fenêtre en coordonnées utilisateur.
pu ... pd ...; pu : Traçage d'un cadre.

— Ligne 50000 : Remarque qui annonce le sous-programme « ci ».
— Ligne 50010 : Appel de la commande « ci » pour l'écriture (voir pages précédentes).
— Ligne 50020 : Temporisation nécessaire au tracé pour éviter l'afflux de données dans la mémoire tampon.

Affichage des paramètres à l'écran au moment de l'initialisation de la table

Premier programme : Définition de la commande RS 232.

```
Program name = RS232  Rev. 1.3d
Main entry = <2>%C7BA   Init entry = <2>%C7DC
Bytes loaded = 2500   Mode = Segmented / System
```

Figure 4.2

Deuxième programme : Définition de la commande SC.

```
Program name = Set Comm  Rev  1.3d
Main entry = <2>%D17E   Init entry = None
Bytes loaded = 1502   Mode = Segmented / System
```

Figure 4.3

Troisième programme : Définition de la commande CI.

```
Program name = Communication Interface Rev. 1.3d
Main entry = <2>%D760   Init entry = None
Bytes loaded = 794   Mode = Segmented / System
```

Figure 4.4

Paramètres nécessaires au fonctionnement de la table traçante.

```
SCom Data:    Port Name = COM                Baud Rate = 4800
    Parity = NONE      Stop Bits = 2         Data Bits =    7
    Duplex = HALF      Handshake = ON      Buffer Size = 1024
```

Figure 4.5

Tracé du cartouche du format A3

Application directe du tracé point par point à la table traçante.

- Lignes 42240 à 42270 :
  - Affectation du titre à la variable alphanumérique $.
  - Calcul de la longueur du titre (en nombre de lettres).
  - Affectation de variables permettant, suivant la longueur du titre, inférieur ou supérieur à 14 lettres, d'obtenir deux dimensions de lettres, ainsi que le centrage du titre dans la case où il est écrit.

Exemple :

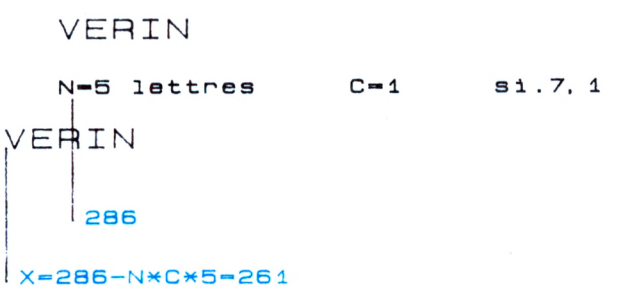


Figure 4.6

Exemple :

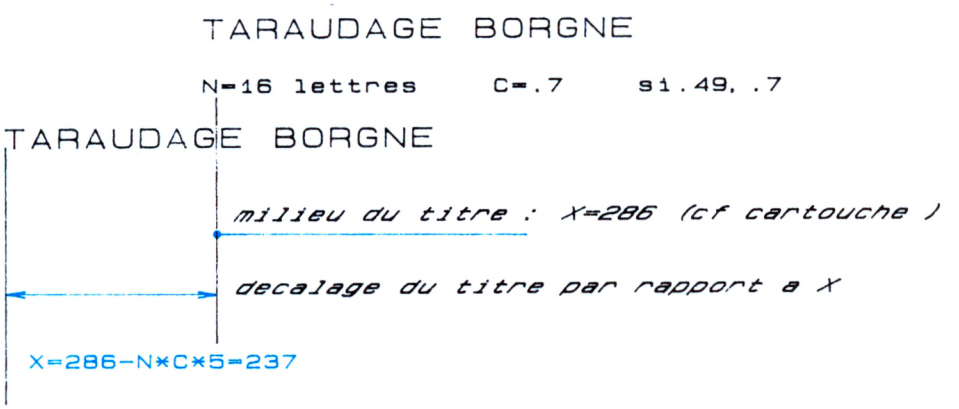


Figure 4.7

Programme (T.T.)

```
42000 '£££££££££££ Trace du cartouche A3 £££££££££££££££
42010 'programme CARTT42
42020 PRINT"sp1=p.7 noire                    sp2=p.3 noire"
42030 A$="sp1;pu403,40,pd213,40,213,0;pu;":GOSUB 50000
42040 A$="pu403,16,pd363,16,363,0;pu;":GOSUB 50000
42050 A$="sp2;pu403,24,pd363,24;pu;":GOSUB 50000
42060 A$="pu403,32,pd213,32,pu;":GOSUB 50000
42070 A$="pu363,16,pd363,40;pu;":GOSUB 50000
42080 A$="pu213,24,pd248,24,248,40;pu;":GOSUB 50000
42090 A$="sp1;pu368,3;si.7,1;di1,0;lbN":GOSUB 50000
42100 A$="pa377,13;ci1;pu;":GOSUB 50000
42110 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42120 A$="sp2;pa373,34;si.25,.35;di1,0;lbClasse":GOSUB 50000
42130 A$="pu378,26;lbNOM":GOSUB 50000
42140 A$="pu376,18;lbDate":GOSUB 50000
42150 A$="pu215,27;si.2,.3;lbEchelle:1/1":GOSUB 50000
42160 FOR TEMP=1 TO 2000:NEXT
42170 A$="pu263,34;si.25,.35;lbL.E.P. d'HENIN-BEAUMONT":GOSU
B 50000
42180 A$="pu215,36;lt5;pd244,36;pu;":GOSUB 50000
42190 A$="pu238,32,pd238,40;pu;":GOSUB 50000
42200 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42210 A$="sp1;pa238,36;lt;ci3;ci1.5;pu;":GOSUB 50000
42220 FOR TEMP=1 TO 5000:NEXT
42230 A$="pa220,34.5,pd230,33,230,39,220,37.5,220,34.5;pu;":
GOSUB 50000

42240 INPUT"TITRE DU DESSIN ";B$
42250 N=LEN(B$)
42260 IF N>14 THEN C=.7 ELSE C=1
42270 A$="pu"+STR$(286-N*C*5)+",7;si"+STR$(.7*C)+STR$(C)+";d
i1,0;lb"+B$:GOSUB 50000
42280 RETURN
```

Figure 4.8

Cartouche A4 sur écran graphique

Application directe du tracé point par point à l'écran graphique.

Programme (E.G.)

Figure 4.9

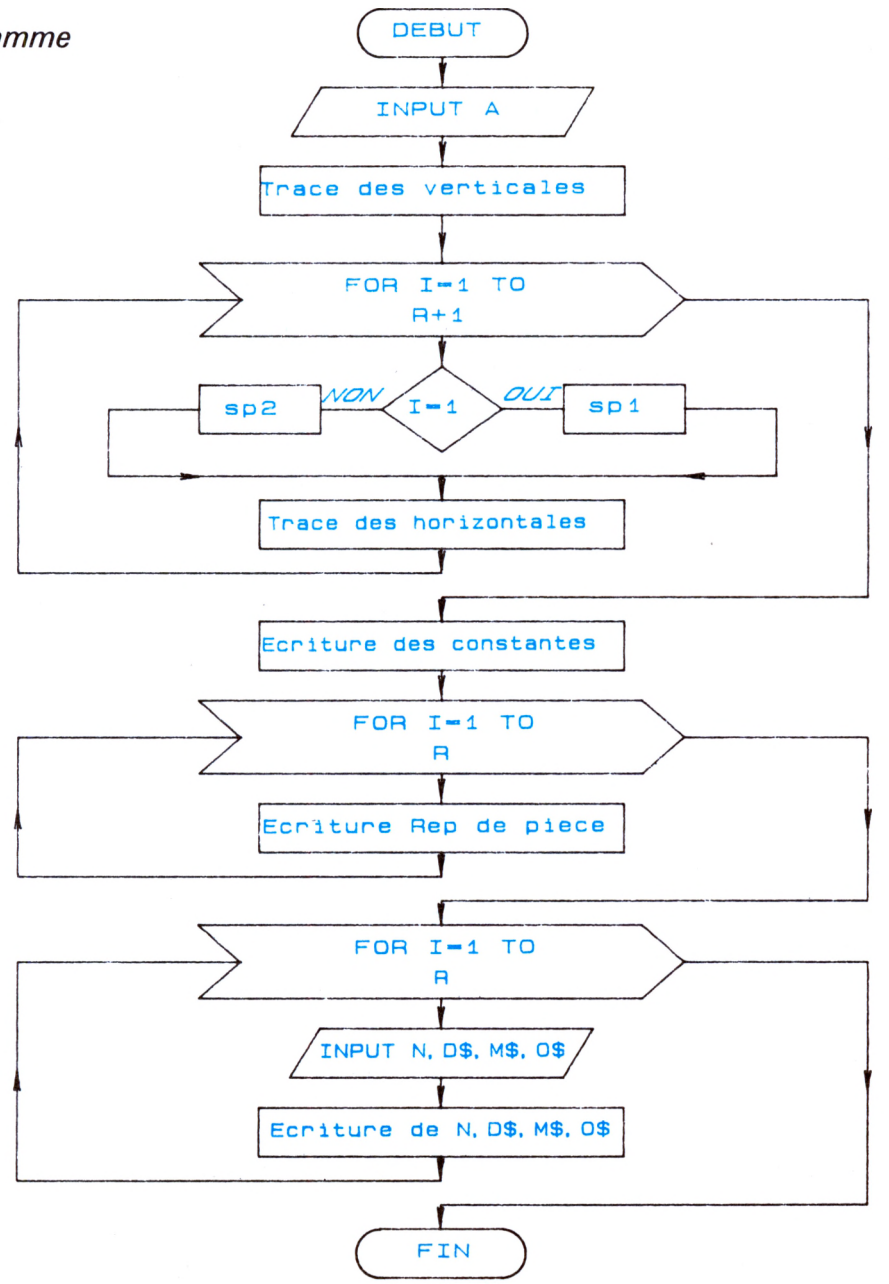
```
10000 '£££££££££££££££ Cartouche Ecran Graphique £££££££££
££
10005 '-------------------Programme CARTEG -----------------
-----
10010 COLOR 0,2:CLS
10020 SCALE 0,511,0,255
10030 LINE (10,10)-(501,245),,B
10040 LINE (431,10)-(431,245)
10050 LINE(431,10)-(431,245)
10060 LINE(447,10)-(447,245)
10070 LINE(463,10)-(463,90)
10080 LINE(463,205)-(463,245)
10090 LINE(431,50)-(463,50)
10100 LINE(479,205)-(479,245)
10110 Y=12:A=48:WHILE Y<=A:LINE(Y,439)-(Y+20,439):LINE(Y+25,
439)-(Y+30,439)
10120 Y=Y+35
10130 WEND
10140 LINE (431,35)-(436,35)
10150 LINE(438,35)-(440,35)
10160 LINE(442,35)-(447,35)
10170 CIRCLE (439,35),4
10180 CIRCLE (439,35),8
10190 LINE(438,15)-(440,15)
10200 LINE(435,25)-(443,25)
10210 LINE(438,15)-(435,25)
10220 LINE(440,15)-(443,25)
10230 LINE(482,209)-(498,209)
10240 LINE(482,210)-(498,210)
10250 LINE(482,219)-(498,219)
10260 LINE(482,218)-(498,218)
10270 LINE (483,210)-(498,217)
10280 LINE (482,210)-(498,210)
10290 CIRCLE (483,224),3
10300 CIRCLE (483,224),4
```

```
10310 LINE (431,205)-(501,205)
10320 LINE(447,90)-(463,90)
10330 CALL "la" ("L.E.P. d'HENIN-BEAUMONT",435,55,1 ,1)
10340 CALL"la"("Echelle 1/1",450,11,1,1)
10350 CALL"la"("Classe",435,207,1,1)
10360 CALL"la"("Nom",450,207,1,1)
10370 CALL"la"("Date",465,207,1,1)
10380 LINE (501,122)-(511,122)
10390 LINE (127,0)-(127,10)
10400 LINE (255,0)-(255,10)
10410 LINE (382,0)-(382,10)
10420 CALL"LA"("2" ,503,190,1,0)
10430 CALL"LA"("1" ,503,63,1,0)
10440 CALL"LA"(" D",63,0,1,0)
10450 CALL"LA"("C",190,0,1,0)
10460 CALL"LA"("B",318,0,1,0)
10470 CALL"LA"("A",445,0,1,0)
10480 LINE(255,0)-(245,10):LINE (255,0)-(265,10):LINE (245,1
0)-(255,5):LINE (255,5)-(265,10):LINE (255,10)-(255,15)
10490 FOR A=0 TO 10 STEP 1
10500 LINE (245+A,10-A/2)-(265-A,10-A/2)
10510 NEXT A
10520 LINE (10,10)-(501,245),,B
10530 RETURN
```

Nomenclature A3 sur table traçante

Tracé du cartouche en coordonnées relatives par rapport à un point absolu origine ou par rapport au point précédent.

Organigramme



Programme (T.T.)

Figure 4.11

```
40000 '£££££££££££££NOMENCLATURE 03
40010 'Programme NOMTT40
40020 INPUT "Nbre de pieces reperees :";R
40030 M=(R+1)*8+2
40040 A$="ep1:pa213,40 pd,pr,0,"+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+"
,pd0 "+STR$(M)+",pu15,"+STR$(-M)+",pd0 "+STR$(M)+",pu100 "+S
TR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",pu30,"+STR$(-M)+",pd0,"+STR$(M)+",
pu:":GOSUB 50100
40050 FOR I=1 TO R+1
40060 IF I=1 THEN A$="ep1" ELSE A$="ep2":GOSUB 50000
40070 A$="pa213,"+STR$(40+I*8)+"pd,pr190,0;pu:":GOSUB 50100
40080 FOR TEMP=1 TO 9000:NEXT
40090 NEXT I
40100 FOR TEMP=1 TO 10000:NEXT
40110 A$="pa218,43,pd;si.2,.3;di1,0;lbRep":GOSUB 50100
40120 A$="pu233,43,pd;lbNb":GOSUB 50100
40130 A$="pu248,43,pd;lbDesignation":GOSUB 50100
40140 A$="pu348,43,pd;lbMatiere":GOSUB 50100
40150 A$="pu378,43,pd;lbObserv":GOSUB 50100
40160 FOR I=1 TO R
40170 A$="pu218,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(I):GOSUB 50100
40180 NEXT I
40190 FOR I=1 TO R
40200 CLS:PRINT"   CARACTERISTIQUE DE LA PIECE NUMERO ",I
40210 PRINT:INPUT "Nbre de pieces(s) :";N
40220 INPUT "Designation        :";D$
40230 INPUT "Matiere            :";M$
40240 INPUT "Observation        :";O$
40250 A$="pu233,"+STR$(42+I*8)+";lb"+STR$(N):GOSUB 50100
40260 A$="pu248,"+STR$(42+I*8)+";lb"+D$:GOSUB 50100
40270 A$="pu348,"+STR$(42+I*8)+";lb"+M$:GOSUB 50100
40280 A$="pu378,"+STR$(42+I*8)+";lb"+O$:GOSUB 50100
40290 NEXT I
40300 RETURN
```

Exercice sur écran graphique

Tracé de segments, cercles, arcs de cercles ou ellipses permettant la construction de toutes formes ou figures.

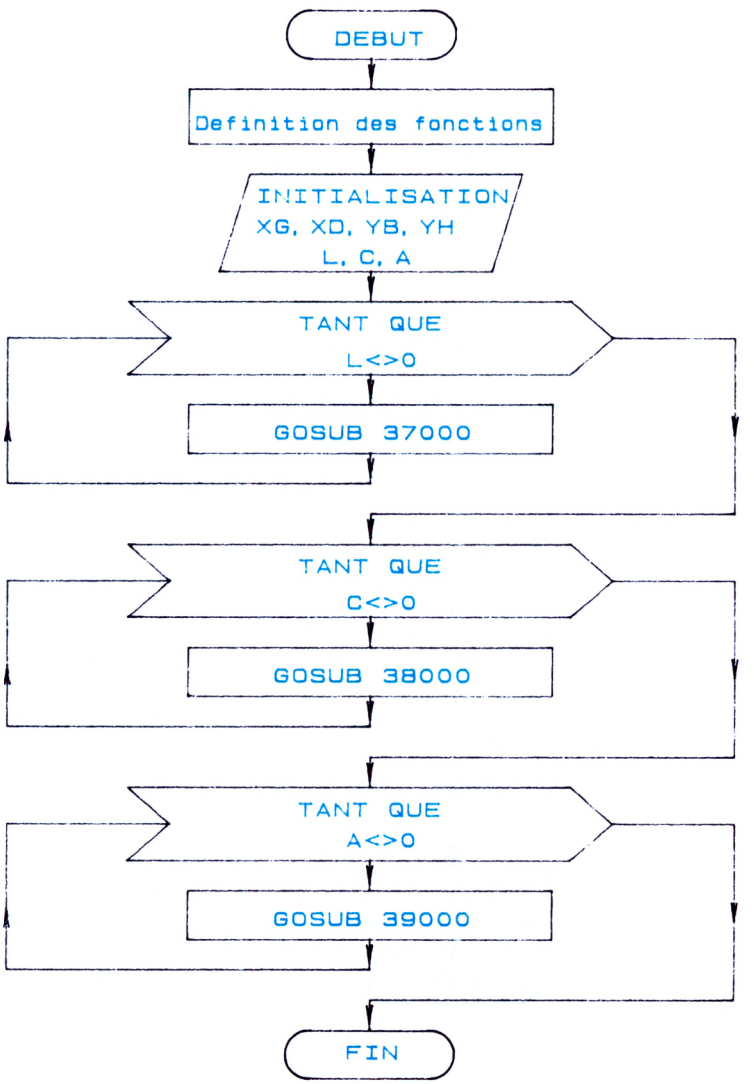


Figure 4.12

1. SOUS-PROGRAMMES

a) Tracé de segments en continu : sous-programme 37000 (E.G.)

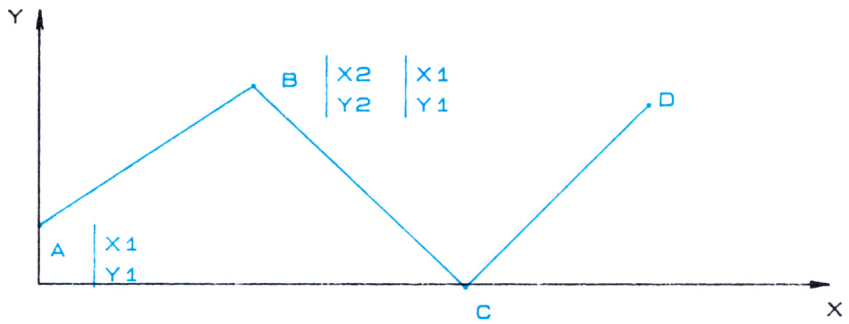


Figure 4.13

Organigramme

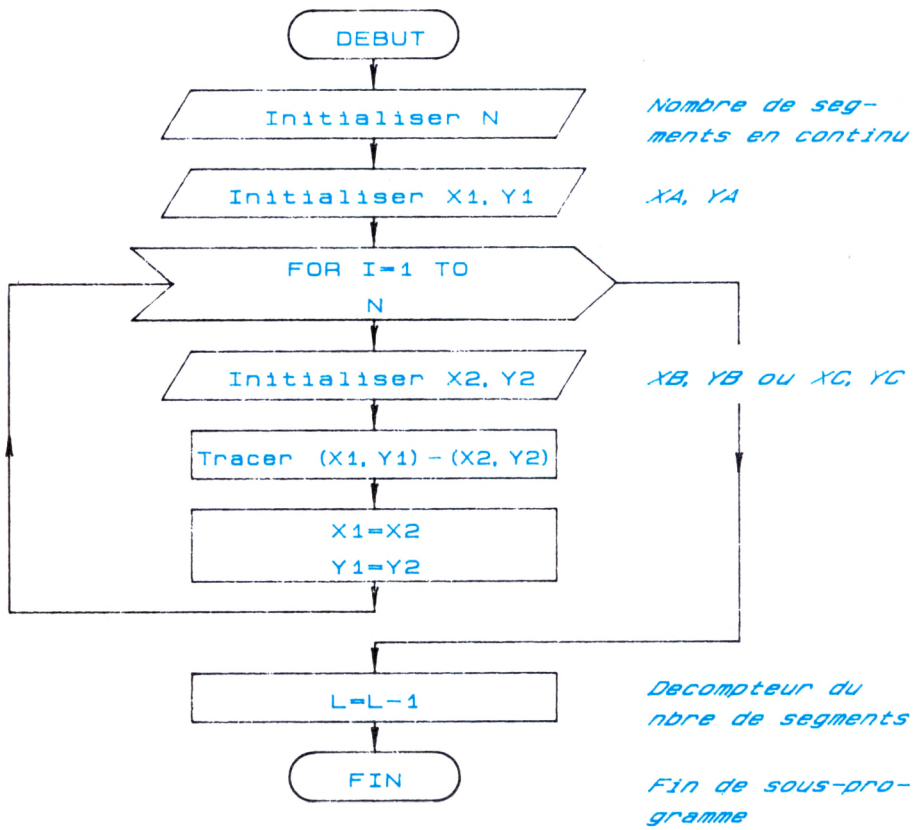


Figure 4.14

Déroulement

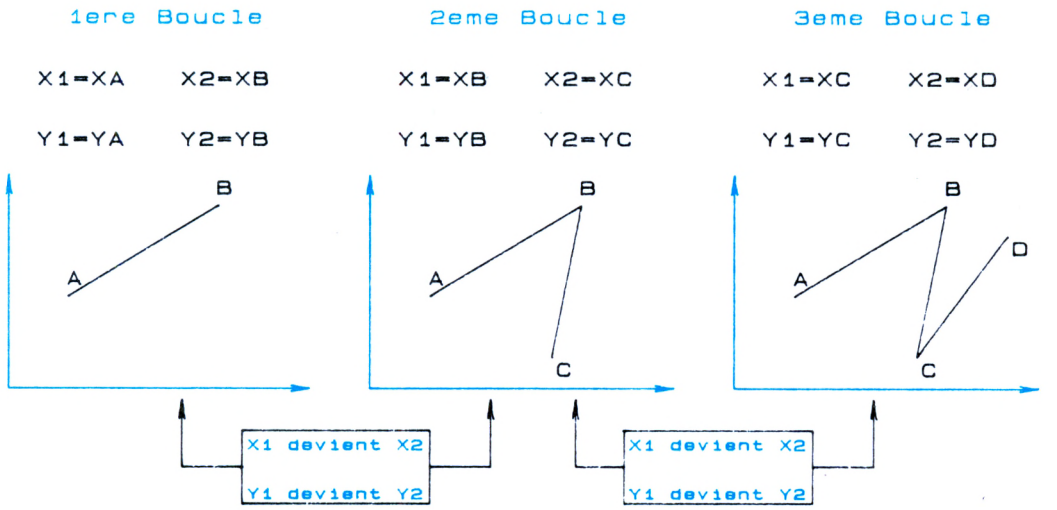


Figure 4.15

Sous-programme 47000 (T.T.)

```
47000 '£££££££££££££ Trace de segments en continu sur TT ££
££££
47010 '----------------Programme SEGTT47 ----------------------
----
47020 'dans le trace de la piece indiquer :
47030 'READ L:WHILE L<>0:GOSUB 47000:WEND
47040 'Donner en DATA L .   N .   X,Y
47050 READ N
47060 READ X1,Y1
47070 FOR I=1 TO N
47080 READ X2,Y2
47090 A$="PU"+STR$(X1)+","+STR$(Y1)+",PD"+STR$(X2)+","+STR$(
Y2)+";PU;":GOSUB 50000
47100 X1=X2
47110 Y1=Y2
47120 NEXT I
47130 'L=L-1 si utilisation de WHILE-WEND
47140 RETURN
```

Figure 4.16

b) Tracé de cercles : sous-programme 38000 (E.G.)

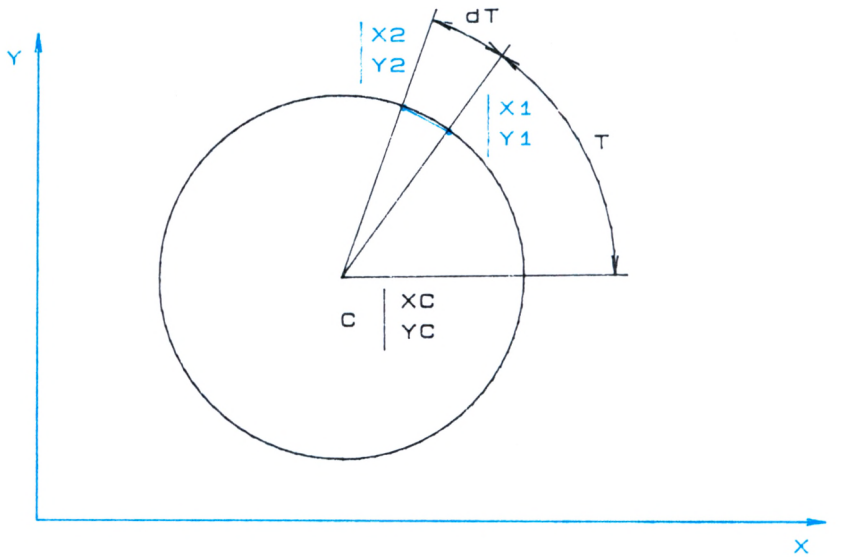


Figure 4.17

Organigramme

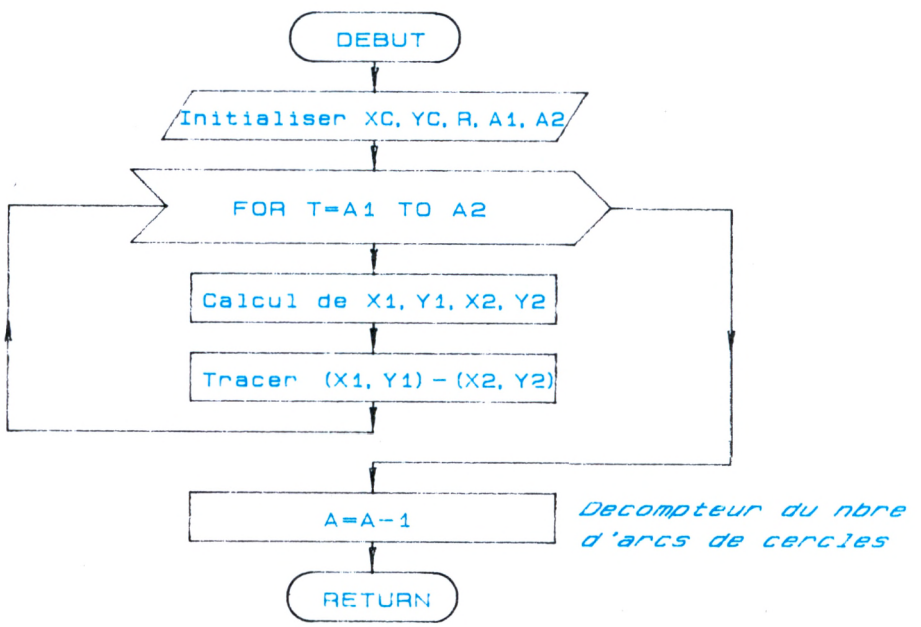


Figure 4.18

Déroulement : voir tracé de polygones

Sous-programme (E.G.)

```
38000 'Trace de cercles
38010 'Trace de figures inscrites sur E.G.
38020 'Donner R,XC,YC,P,C1 et C2 (C1 et C2 coefficient de tr
ansformation du cercle en ellipse .dans le cas d'un cercle C
1=C2=1)
38030 P=P*3.14/180:'Transformation degres,radians
38040 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
38050 XA=XC+R*C1*COS(T)
38060 YA=YC+R*C2*SIN(T)
38070 XB=XC+R*C1*COS(T+P)
38080 YB=YC+R*C2*SIN(T+P)
38090 LINE (XA,YA)-(XB,YB)
38100 NEXT T
38110 RETURN
```

Figure 4.19

c) Tracé d'arcs de cercles : sous-programme 39000 (E.G.)

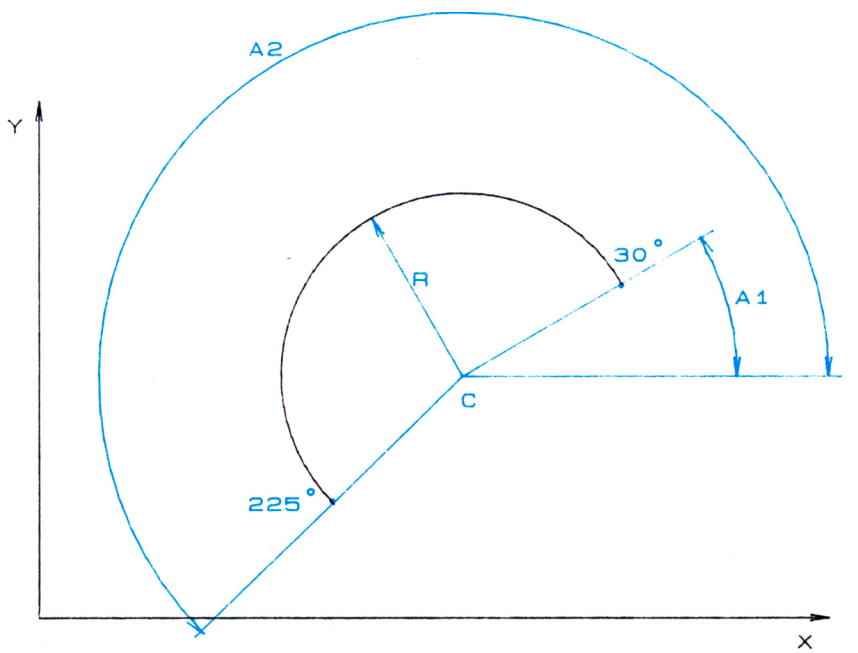


Figure 4.20

Organigramme

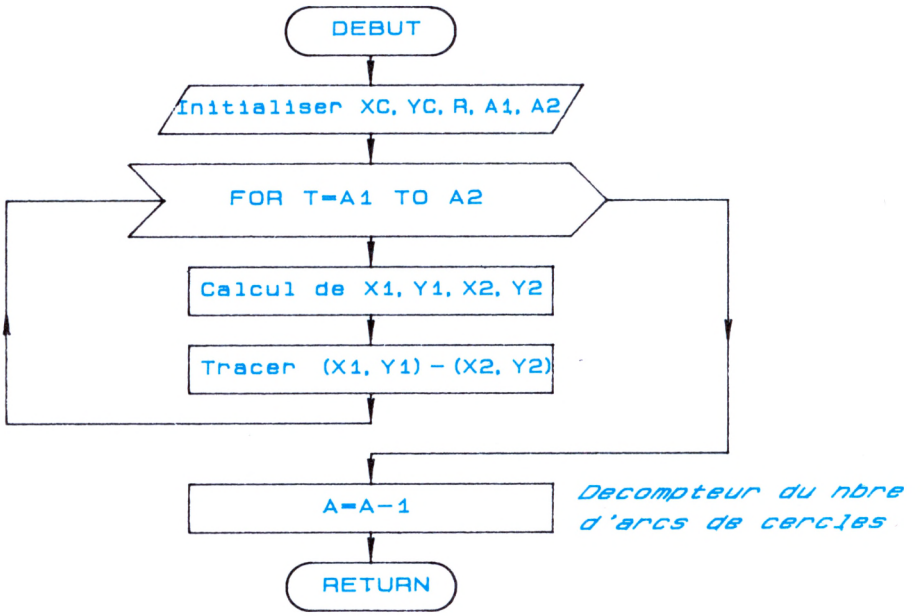


Figure 4.21

Sous-programme 48000 (T.T.)

```
48000 '£££££ Trace des cercles et arcs de cercles sur TT £££
££££
48010 '-------------------Programme ARCTT48--------------------
-----
48020 'Donner R,XC,YC,A1,A2,P,LD,C1,C2, (LD=1 si discontinu.
 sinon LD=0)
48030 A1=A1*3.1416/180:A2=A2*3.1416/180:P=P*3.1416/180:P=P*S
GN(A2-A1)
48040 A$="bu;lt;":GOSUB 50000
48050 FOR T=A1 TO A2 STEP P
48060 X1=XC+R*C1*COS(T)
48070 Y1=YC+R*C2*SIN(T)
48080 X2=XC+R*C1*COS(T+P)
48090 Y2=YC+R*C2*SIN(T+P)
48100 A$="PA"+STR$(X1)+","+STR$(Y1)+",PD"+STR$(X2)+STR$(Y2):
GOSUB 50200
48110 T=T+LD*P
48120 NEXT T
48130 RETURN
```

Figure 4.22

Exemple 1 :

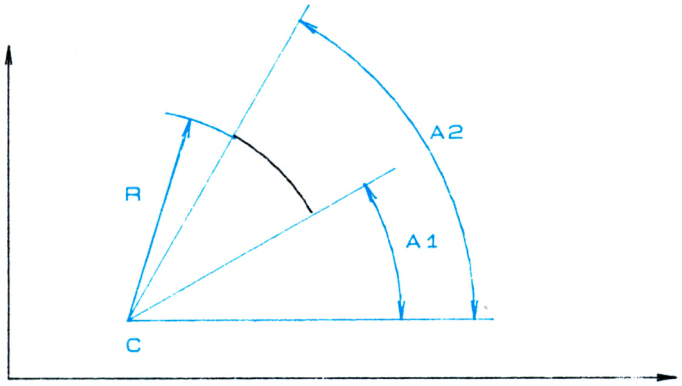


Figure 4.23

Exemple 2 :

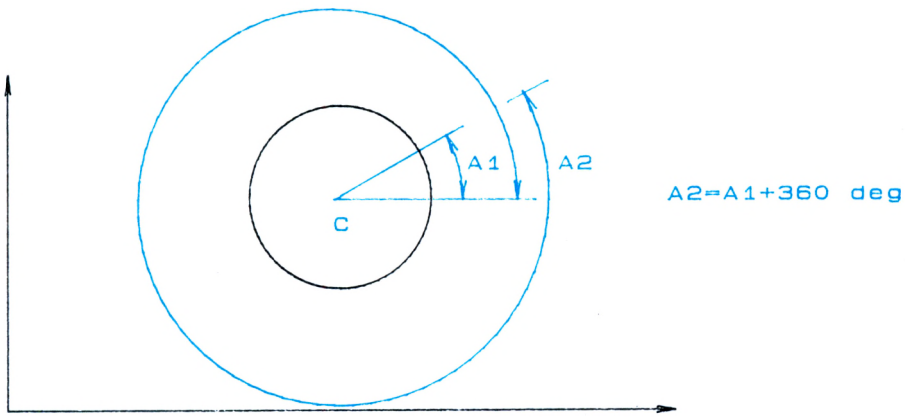


Figure 4.24

Exemple 3 :

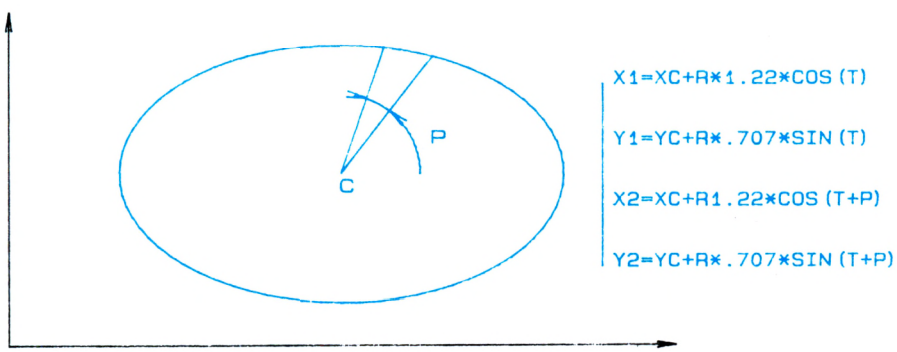


Figure 4.25

Programmation des exemples 1, 2, 3 sur (E.G.)

```
10 CLS
20 SCALE 0,220,0,136
100 'Trace d'arc de cercle
110 R=80:XC=75:YC=20:P=5:A1=10:A2=80:C1=1:C2=1:GOSUB 38000
200 'Trace de cercle
210 R=50:XC=100:YC=65:P=5:A1=30:A2=390:C1=1:C2=1:GOSUB 38000
300 'Trace d'ellipse
310 R=80:XC=110:YC=65:P=5:A1=0:A2=360:C1=1.2:C2=.8:GOSUB 380
00
999 END
38000 'Trace d'arcs de cercle
38010 'Trace de figures inscrites sur E.G.
38020 'Donner R,XC,YC,A1,A2,P,C1 et C2 (C1 et C2 coefficient
 de transformation du cercle en ellipse ,dans le cas d'un ce
rcle C1=C2=1)
38030 P=P*3.14/180:A1=A1*3.14/180:A2=A2*3.14/180:'Transforma
tion degres,radians
38040 FOR T=A1 TO A2 STEP P
38050 XA=XC+R*C1*COS(T)
38060 YA=YC+R*C2*SIN(T)
38070 XB=XC+R*C1*COS(T+P)
38080 YB=YC+R*C2*SIN(T+P)
38090 LINE (XA,YA)-(XB,YB)
38100 NEXT T
38110 RETURN
```

Figure 4.26

Copie d'écran

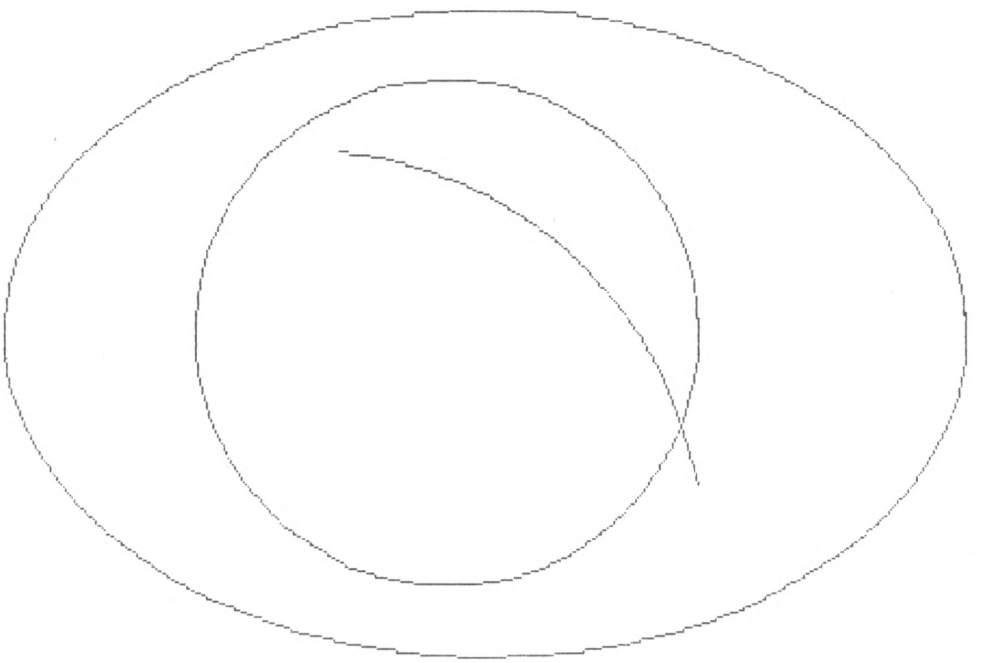


Figure 4.27

Programme TRACEG

```
10 '£££££££££££££££ TRACE SUR ECRAN GRAPHIQUE £££££££££££££
££££
12 '----------------Programme EXEG----------------------------
---
15 'Changement de repere et d'origine
20 DEF FNA(X)=(X-XG)*511/(XD-XG)
30 DEF FNB(Y)=(Y-YH)*255/(YB-YH)
40 READ XG,XD,YB,YH:' a entrer en 51000
50 READ L,C,A: 'a entrer en 51010
60 WHILE L<>0 :GOSUB 37000:WEND
70 WHILE C<>0 :GOSUB 38000:WEND
80 WHILE A<>0 :GOSUB 39000:WEND
990 END
37000 'TRACE DE SEGMENTS EN CONTINU
37010 READ N:'Nbre de segments a entrer en 52000
37020 READ X1,Y1
37030 X1=FNA(X1)
37040 Y1=FNB(Y1)
37050 FOR I=1 TO N
37060 READ X2,Y2
37070 X2=FNA(X2)
37080 Y2=FNB(Y2)
37090 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
37100 X1=X2
37110 Y1=Y2
37120 NEXT I
37130 L=L-1
37140 RETURN
38000 'TRACE DE CERCLES
38010 READ XC,YC,R:'a entrer en 53000
38020 P=.1
38030 FOR T=0 TO 6.3 STEP P
38040 X1=XC+R*COS(T)
38050 Y1=YC+R*SIN(T)
38060 X2=XC+R*COS(T+P)
38070 Y2=YC+R*SIN(T+P)
38080 X1=FNA(X1)
38090 X2=FNA(X2)
38100 Y1=FNB(Y1)
38110 Y2=FNB(Y2)
38120 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
38130 NEXT T
38140 C=C-1
38150 RETURN
39000 'TRACE D'ARCS DE CERCLE
39010 READ XC,YC,R,A1,A2:'a entrer en 54000
39020 A1=A1*3.1416/180:A2=A2*3.1416/180:P=.1*SGN(A2-A1)
39030 FOR T=A1 TO A2 STEP P
39040 X1=XC+R*COS(T)
39050 Y1=YC+R*SIN(T)
39060 X2=XC+R*COS(T+P)
39070 Y2=YC+R*SIN(T+P)
39080 X1=FNA(X1)
39090 X2=FNA(X2)
39100 Y1=FNB(Y1)
39110 Y2=FNB(Y2)
39120 LINE(X1,Y1)-(X2,Y2)
39130 NEXT T
39140 A=A-1
39150 RETURN

50990 'Donner SCALE et Nbre de segments en continu,de cercle
s,d'arcs de cercle
51990 'Nbre de segments et extremites des segments
52990 'XC,YC et R des cercles
53990 'XC,YC,P,A1 et A2 des arcs de cercle
```

Figure 4.28

INDEX ALPHABÉTIQUE

pages

A

Aa (arc absolu) 139
Arc de cercle 102-114
Assemblage par vis 104 à 114
ATN 39
A$ (expression alphanumérique) 40

B

B (Box) 20-21
Basic 5 à 7
BF (Box Full) 115 à 124
Butée fixe 62 à 71

C

CALL 130
Caractères (introduction) 3
Caractères de contrôle 3-4
Cartouche - format A3 128-129
Cartouche - format A4 130-131
Cercle (le) 26 à 30-36-138
CIRCLE (ci-table traçante) 26 à 30
Clavier (utilisation du) 2
COLOR 6
Commandes Basic 54
Correction (des erreurs) 4
CLS 16
COS 39
Cosse 46 à 48
Cotation fonctionnelle
des assemblages par vis 104 à 114
CR 3
CTRL 3-4
CURSOR 6-39

D

DATA (READ) 25
DEFFN 46-48-65
Di (table traçante) 68
DIM 100
Disque 1

E

Écran alphanumérique 15
Écran graphique 14
EDIT 5
Éléments graphiques 14 à 50
Ellipse 30-31-139
ELSE 42
END 40

F

Figures polygonales inscrites 22
Fonctions 6-7
FOR... NEXT... 22
Fourche de cycle 50

G

GOSUB... RETURN 23
GOTO... 119

H

Hachures 37 à 48
Hachures en continu 37 à 40
Hachures par balayage
- figures circulaires 46 à 48
- figures polygonales 41 à 46

I

IF... THEN...ELSE 42
Imprimante graphique 2
Initialisation table traçante 125 à 127
INPUT 17
Instructions Basic 6
Intersection cylindre-plan 87 à 91

L

La (label) 129
LEN (longueur d'une chaîne) 70
LINE 17
LIST 6
LPRINT 3

M

Micro-ordinateur M 20 1
Modes de fonctionnement 4-5

N

NEXT (*FOR...*) 22
Nomenclature 132-133

O

Organigramme 38

P

PCOS 5
pd (*pen down*) 17
Pixel 14
Point (le) 15-16
Polygones inscrits 22
Présentation du matériel 1
PRINT 60
PSET 16
pu (*pen up*) 17

R

READ (DATA) 25
Rectangle 20
REM (Remarque) 7
RETURN (GOSUB) 23
RUN 15

S

SCALE 18
Segment de droite 17-136
SGN 100
SHIFT 3
SIN 39
SPACE 3
Sphère d'attelage 51 à 61
STR$ 96

T

Table traçante 15
Tableau 92
Tableau de désignation des vis 92 à 101
Tableau de correspondance des fonctions 8 à 13
TAN 6
Taraudage débouchant 81 à 86
TEMP 89
THEN (IF...) 42
Traits 17-32 à 36
Triangle 19

U

Unité de perçage 115 à 124

V

Vérin 72 à 80
Vis (tracé de) 92 à 101

W

WEND (WHILE...) 34
WHILE (WEND) 34

Imprimerie Moderne de l'Est
25110 Baume-les-Dames
Dépôt légal : Novembre 1986
N° imprimeur : 6814

Tandis que l'industrie fait maintenant très largement appel au dessin assisté par ordinateur (DAO), informatique et micro-ordinateurs pénètrent de plus en plus dans les établissements de formation technique. Cet ouvrage consacré à la maîtrise du graphisme, à l'aide de l'outil informatique, vient donc à son heure.

Le lecteur débutant y trouvera les instructions nécessaires à l'exécution, contrôlée à tout moment sur écran ou table traçante, de traits élémentaires puis de figures géométriques plus complexes pour aboutir à des dessins de définition et des schémas dynamiques.

Les professeurs concernés par le dessin de construction et la technologie en général puiseront dans les programmes et sous-programmes rassemblés dans Logigraph, la matière qui leur permettra d'élaborer leurs propres programmes de conception graphique.

9 782040 159610

ISBN 2-04-015961-4

Dunod

LOGIGRAPH